HET DARWINISME

HET

DARWINISME

DOOR

EMILE FERRIÈRE,

UIT HET FRANSCH VERTAALD DOOR

EN

MET EEN NASCHRIFT

VAN

Dr. H. HARTOGH HEYS VAN ZOUTEVEEN



'S-HERTOGENBOSCH
VAN HEUSDEN
1874.

GEDRUKT BIJ G. A. VAN HOFTEN, TE UTRECHT.

INHOUD.

NASCHRIFT

VAN

Dr. H. HARTOGH HEYS VAN ZOUTEVEEN.

ERRATUM.

Blz. 398 noot *staat :* $\frac{1}{2}$ van den straal der aarde,
lees : $\frac{1}{6}$ van den straal der aarde.

Drukfouten van minder belang en die gemakkelijk als zoodanig te herkennen zijn, gelieve de lezer te verschoonen.

VOORWOORD.

„Het is te lang", werd mij eens gezegd bij een gesprek, dat „*Den oorsprong der soorten*" van Darwin tot onderwerp had. Dit gezegde deed mij nadenken.

Ongetwijfeld is de verhandeling van Darwin niet te lang voor natuurkundigen; maar met het groote publiek is het anders gesteld. Gewijd aan andere studiën of door een stroom van bezigheden voortgesleept, hebben de meesten geen ledigen tijd over voor een grondig onderzoek, en zelfs al hebben zij eenige oppervlakkige kennis, toch kunnen zij te midden der omschrijvingen en bij eene opeenstapeling van bijzonderheden het verband der denkbeelden en de juistheid der gevolgtrekkingen niet vatten. Nog moeielijker valt dit hun, wien het onderwerp geheel vreemd is. In het belang van de verbreiding der wetenschap is het derhalve noodig om de duizenderlei bijzonderheden eener theorie terug te brengen tot de voornaamste feiten, die er, om zoo te zeggen, de hoeksteenen van uitmaken. Het weglaten van allerlei fijn bewerkte versierselen vermindert zeker aanmerkelijk de waarde van een gebouw; maar de algemeene groote bouwkundige lijnen zijn toch voldoende om het geheel zijne grootheid en majesteit te doen behouden.

Dit boek is verdeeld in vier afdeelingen. De eerste bevat de stelselmatige uiteenzetting van de leer van Darwin met feiten, die haar steunen. Elke afdeeling eindigt met een overzicht, waarbij de verkregen begrippen in eene beknopte synoptische tabel gerangschikt zijn.

Op deze wijze krijgt men op nieuw de feiten in hun onderling verband voor oogen en prent ze daardoor in het geheugen.

De tweede afdeeling is gewijd aan den invloed, door de selectie uitgeoefend op de talen. Sir Charles Lyell is het eerst, in zijn merkwaardig boek over den *Ouderdom van het Menschelijk Geslacht*, op het denkbeeld gekomen van deze vergelijking, zoo geschikt om den invloed van de selectie op de soorten begrijpelijk te maken. Ik heb getracht aan dit overzicht eene grootere uitbreiding en tevens eenen stelselmatigen vorm, overeenkomstig met de Darwinsche theorie, te geven.

Deze nieuwigheid zal wellicht indruk maken op hen, die, vreemdelingen in de zoölogie, meer of minder bedreven zijn in de kennis der talen en in de taalkunde.

De derde afdeeling bevat een overzicht van de feiten en theorieën, die betrekking hebben op het ijstijdperk.

Het ijstijdperk is van veel gewicht voor het Darwinisme, zoowel wegens de verhuizingen van dieren, als wegens het aantal eeuwen, die de selectie noodig heeft om hare werking uit te oefenen. Dit overzicht zal, hoop ik, bij den lezer te meer belangstelling wekken, omdat het nog nergens voorkomt.

In de vierde afdeeling eindelijk, worden de eigenlijke grondslagen van de klassificatie en van het Darwinisme besproken, namelijk de *soort* en het *geslacht*. Het was eene moeielijke taak om den oningewijden lezer in dezen duisteren doolhof, een werkelijk slagveld der natuurkundigen, tot gids te strekken. Ik heb er zooveel mogelijk orde, helderheid en nauw-

keurigheid in gebracht. Eenmaal de begrippen vastgesteld zijnde, zijn ze toegepast op den mensch en op den rang, die hem in de natuur toekomt.

Aldus ontworpen en uitgevoerd, is dit boek niet enkel een overzicht van het Darwinisme, maar bijna een korte encyclopedie van de feiten, die betrekking hebben op het vraagstuk van den oorsprong. Wanneer het smaak in het onderzoek van de groote natuurkundige vraagstukken mocht inboezemen en het verlangen opwekken om ze in de bijzondere werken te bestudeeren, zal ik het doel bereikt hebben, dat ik mij voorgesteld heb. Eenige onbevooroordeelde denkers voor de wetenschap gewonnen te hebben zal mijne beste belooning zijn. Gelukkig gevoel ik mij ook in de gelegenheid te zijn aan de Lyells, Darwins, Huxleys, Tyndalls, aan die keurbende van geleerden, die thans Engelands roem zijn, eene rechtmatige hulde toe te brengen.

OPMERKING.

De theorie van Darwin wordt dikwijls *Transmutatie der soorten* of *Transformisme* genoemd. Zij gaat uit van de stelling, dat zich in eenen gemeenschappelijken stam twee groepen hebben kunnen ontwikkelen, die ten gevolge van zich gedurende eeuwen opeengestapeld hebbende afwijkingen, bij voorbeeld, geworden zijn: de eene, de soort *ezel;* de andere, de

soort *paard.* Aan deze stelling eenen zeer stelligen en sterken vorm gevende, heeft men gezegd: een ezel kan met den tijd door voortgaande afwijkingen eene vervorming, eene transformatie ondergaan en zich in een paard veranderen, hetzij rechtstreeks, hetzij door middel van eenen gemeenschappelijken stamvader. Van hier de benamingen: *Transmutatie der Soorten*, *Transformisme* aan de Engelsche theorie gegeven. Welke strekking het Darwinisme ook moge hebben, de juiste naam, die het toekomt, is: *Gewijzigde Afstamming der Soorten* door *Teeltkeus* of *Selectie.* Deze naam is er door Darwin zelf aan gegeven.

EERSTE AFDEELING.

DE SELECTIE OF TEELTKEUS

BIJ

DE SOORTEN.

THEORIE VAN DARWIN.

EERSTE HOOFDSTUK.

WETTEN, WAAROP DE THEORIE GEGROND IS.

De theorie van de onbegrensde veranderlijkheid der soorten steunt op een zeker aantal algemeene feiten, bekend geworden door ondervinding en waarneming. Zij zijn:

I. de wet der voortplanting;
II. de wet van de correlatie van groei;
III. de wet der erfelijkheid;
IV. de wet, dat de soorten zich in meetkundige reden en de voedingsmiddelen zich in rekenkundige reden vermenigvuldigen;
V. de wet, dat de vormen des te standvastiger zijn, naarmate zij eenvoudiger georganiseerd zijn.

I. De wet der voortplanting. Alle levende wezens hebben eene neiging om het leven niet op hunne nakomelingen over te brengen met geheel dezelfde, maar met eenigszins afwijkende kenmerken. Zoo zien wij twee broeders verschillen in grootte, in kleur van haar, in gelaatstrekken.

De vruchtbaarheid is aan tamelijk vaste regelen gebonden. Zij is omgekeerd evenredig aan de grootte van het dier; hoe

kleiner het dier is, des te vruchtbaarder is het. De groote dieren, zooals de olifant, de neushoorn, de dromedaris, brengen bij elke dracht slechts één jong ter wereld; de kleine dieren, zooals de veldmuis, het konijn enz. brengen tien en zelfs wintig in ééne dracht ter wereld.

De temming heeft eenen zeer sterken invloed op den graad van vruchtbaarheid. Het konijn, een huisdier, kan tot twaalfmaal 's jaars jongen voortbrengen; de haas, een ongetemd dier, brengt in denzelfden tijd slechts drie- of viermaal jongen voort. Het tamme zwijn brengt tweemaal 's jaars, en bij iedere dracht vijftien tot twintig jongen ter wereld; het wijfje van het wilde zwijn, de stamsoort van het tamme, draagt slechts éénmaal 's jaars, en iedere dracht geeft niet meer dan acht, hoogstens tien jongen.

De duur der dracht staat in rechte reden tot de grootte van het dier. Bij den olifant, het grootste landdier, duurt zij twintig maanden. Zij is zestien maanden bij den neushoorn, twaalf bij den giraffe; het konijn daarentegen draagt slechts dertig dagen.

II. Wet van de correlatie van groei. Deze wet is die, waardoor een orgaan, dat zich wijzigt, tevens de oorzaak wordt van de wijziging van een ander orgaan. Zij is gegrond op dit feit: dat de gezamenlijke organisatie een geheel uitmaakt, waarvan de deelen in eene zeer nauwe betrekking tot elkander staan.

De wet van de correlatie van groei omvat het onderling verband uit ieder gezichtspunt, van vorm, verrichting, uiterlijk voorkomen, enz. Wanneer zij in het bijzonder het toenemen in grootte of de atrophie van organen betreft, noemt men haar de wet van het evenwicht der organen. Men weet toch dat, als een orgaan tot eene buitengewone ontwikkeling gekomen is, hetzij door een uitsluitend gebruik, hetzij door eenen ziekelijken toestand, een ander orgaan, tot hetzelfde stelsel behoorende of er mede in betrekking staande, eene overeenkomstige vermindering of zelfs atrophie ondergaat. Goethe drukte op eene

aardige wijze deze physiologische wet aldus uit: „Daar de begrooting der natuur vastgesteld is, vordert eene te groote som voor zekere uitgaven gebezigd elders bezuiniging."

III. Wet der erfelijkheid. Deze wet is eene der belangrijkste van de algemeene physiologie.

1°. *Erfelijkheid van verkregen wijzigingen.* — De verkregen wijzigingen zijn erfelijk. Zoo draagt een voor de jacht afgerichte hond zijne geschiktheid hiertoe over op zijne jongen. Groote paarden onderling kruisende, verkrijgt men paarden van groote gestalte. Kleine honden kruisende, verkrijgt men schoothondjes, mopsen enz. Iedere wijziging van het organisme kan overgeplant worden onder voorwaarde, dat zij van zelve ontstaan en natuurlijk zij. Die, welke kunstmatig zijn voortgebracht, namelijk verminkingen, planten zich niet over [1]). Al snijdt men een hond de ooren af of ontneemt hem de milt, de jongen van zulk een verminkt paar hebben toch ooren of eene milt. De grondregel bij de erfelijkheid is deze: „gelijk brengt gelijk voort." De erfelijkheid der kenmerken wordt zoo stellig als de regel beschouwd, dat ingeval ze niet overerven zulks voor eene afwijking van den regel geldt.

2°. *Erfelijkheid der afwijkingen op den overeenkomstigen leeftijd.* — Een der belangrijkste zaken bij de erfelijkheid is deze: „eene bijzonderheid in de organisatie heeft eene neiging om zich bij de nakomelingen op den overeenkomstigen leeftijd op nieuw te vertoonen." Dit is het geval met den vorm, de gestalte en den smaak der zaden bij de talrijke verscheidenheden van onze tuin- en akkergewassen, met de afwijkende vormen van de zijdewormen als rups of als pop, met de kleur van de vacht der lammeren of de horens van onze schapen en runderen, als zij den volwassen leeftijd naderen. Hierdoor vertoont eene erfelijke ziekte of een erfelijk gebrek, aan

1) In den regel ten minste niet, somtijds echter wel; vergelijk mijne derde aanteekening op Hoofdstuk XX van Darwins Afstamming van den Mensch. Nederl. Vert., deel II, blz. 419. Vertaler.

het kind medegedeeld door het voortplantend beginsel van een der ouders, zich meestal op een gevorderden leeftijd. Deze wet steunt op in hooge mate verschillende en zeer algemeen voorkomende feiten. Zij is eene van die, welke het meest en in het oogvallendst doorgaan.

IV. Wet, dat de soorten zich in meetkundige reden en de voedingsmiddelen zich in rekenkundige reden vermenigvuldigen [1]). — Het is door berekening en waarneming bewezen, dat de soorten zich in meetkundige reden, de voedingsmiddelen daarentegen zich in rekenkundige reden vermenigvuldigen. De waarneming heeft de meest verschillende gevallen van buitengewone vruchtbaarheid geconstateerd, en van deze gevallen uitgaande heeft de berekening aangetoond, dat de vermenigvuldiging in de straks vermelde verhouding geschieden zou, als de meest uiteenloopende oorzaken van vernieling haren voortgang niet tegenhielden. De olifant, bij voorbeeld, het dier, dat zich het langzaamst voortplant, heeft eene dracht, die bijna twee jaren duurt. Men berekent, dat van uit een enkel eerste paar, na verloop van vijfhonderd jaren, vijftien millioenen levende olifanten zouden zijn voortgekomen. En wat zou dit zijn bij de visschen, waarvan sommige tot drie millioenen eieren inhouden.

V. Wet, dat de vormen des te standvastiger zijn, naarmate zij eenvoudiger georganiseerd zijn. —

---

1) Men noemt rekenkundige reeks eene opeenvolging van getallen, zóó dat ieder derzelve gelijk is aan het vorige, met *bijtelling* van een bepaald getal. Voorbeeld: 2, 4, 6, 8, 10, 12, enz. Ieder getal is gelijk aan het voorgaande vermeerderd met 2, $8 = 6 + 2$; $10 = 8 + 2$; $12 = 10 + 2$, enz. Het *bijgetelde* getal (hier 2) is de rekenkundige reden.

Men noemt meetkundige reeks eene opeenvolging van getallen, zóó dat ieder derzelve gelijk is aan het voorgaande, *vermenigvuldigd* met een bepaald getal. Voorbeeld: 2, 4, 8, 16, 32, 64, enz. Ieder der getallen is gelijk aan het voorgaande vermenigvuldigd met 2; $16 = 8 \times 2$; $32 = 16 \times 2$; $64 = 32 \times 2$, enz. Het getal, waarmede telkens *vermenigvuldigd* wordt (hier 2), is de meetkundige reden.

Deze wet kan zóó worden uitgedrukt: „Hoe eenvoudiger het maaksel der wezens is, des te standvastiger blijven ze in hun vorm en organisatie." En daarentegen: „Hoe hooger georganiseerd de wezens zijn, des te grooter is de snelheid der verandering." De wezens van het eenvoudigste maaksel zijn die, wier levensverrichtingen geschieden door het geringste aantal bijzondere organen. Hooger georganiseerde wezens zijn die, welke voor iedere levensverrichting een bijzonder orgaan bezitten. De straaldieren zijn de eenvoudigst samengestelde wezens [1]); dan volgen de weekdieren. De mensch integendeel staat op de hoogste sport van de ladder der wezens, omdat aan iedere levensverrichting een eigen werktuig is toegewezen. Sir Charles Lyell heeft bewezen, dat bij vergelijking van weekdieren van twee opeenvolgende geologische tijdperken het aantal gelijke soorten des te grooter is, naarmate de individuen eenvoudiger bewerktuigd zijn. Het is duidelijk, dat als hetzelfde orgaan onverschillig voor meerdere levensverrichtingen werkzaam kan zijn, het zich gemakkelijk zal schikken naar de veranderingen van het omgevende medium. Zijn vorm zal niet veranderen. Bij een zoogdier, integendeel, waarbij elk orgaan slechts voor ééne soort van verrichting bestemd is, moet ieder orgaan te gelijk met het medium veranderen, of het zoogdier zal bezwijken.

---

1) Minder juist; het maaksel der zoogenaamde Protozoën, vooral van die welke Haeckel Moneren noemt, is nog eenvoudiger. Deze laatsten zijn om zoo te zeggen slechts eenvoudige hoopjes slijm (protoplasma), die zich bewegen, voeden en voortplanten, maar geen spoor van inwendige organisatie vertoonen.

Vertaler.

TWEEDE HOOFDSTUK.

DE STRIJD OF MEDEDINGING OM HET LEVEN.

De grondslag van de theorie van Darwin is, wat hij met eene krachtige oorspronkelijkheid de *strijd om het leven* noemt. „Alle dieren", zegt Doyère, „zijn aanhoudend met elkander in strijd, althans in dezen zin, dat geen hunner bestaan kan dan door eene plaats in te nemen, die duizende anderen het trachten te ontweldigen [1])." De strijd, die door ieder levend wezen, hetzij tegen de andere levende wezens, hetzij tegen de natuur buiten hetzelve gestreden moet worden om zijn leven te bewaren, kan niet ontweken worden. Op hetzelfde oogenblik, dat een levend wezen ter wereld komt, begint voor hetzelve de onvermijdelijke strijd.

I. De individuen moeten vooreerst strijd voeren tegen die uitwendige voorwaarden, die te zamen genomen *klimaat* genoemd worden.

Ten tweede strijden de individuen met elkander tot verkrijging van het *voedsel.*

1°. *Het klimaat.* — De strijd tegen het klimaat is wellicht de moeielijkste. In zeer strenge winters zijn in enkele streken soms meer dan vijf zesde gedeelten der vogels omgekomen. In leven gebleven zijn die, welke door hun dik gevederte en door beter bestand te zijn tegen gebrek aan voedsel, de ruwheid van het klimaat konden verdragen. In de tropische gewesten bezwijken de Europeanen, als zij hunne gewone levens-

---

1) *Leçons d'Histoire naturelle*, p. 528. Année 1841.

wijze volhouden. Om met goed gevolg te strijden, zijn zij genoodzaakt de gewoonten en de levenswijze der inboorlingen aan te nemen. Daarentegen is de zeevaarder in het ijzig klimaat van de Noordpoolstreken gedwongen zich met traan te voeden om zijn bloed de onmisbare warmte te verschaffen. Wanneer men van het Zuiden naar het Noorden reist, bemerkt men, dat enkele gewassen, weinig in aantal onder ontelbare andere, langzamerhand in aantal toenemen, naarmate men de koude streken nadert, waar zij alleen heerschen; de andere gewassen zijn verdwenen. De oorzaak hiervan is, dat een gering verschil in het klimaat reeds voldoende is om hun het overwicht te geven. Al wint eene soort het van eene andere in snelheid van vermenigvuldiging en in weelderigen groei, als zij minder bestand is tegen koude, is dit alleen reeds voldoende om hare mededingster de overwinning te doen behalen en in die streek alleen meesteres te doen blijven. Aan de grenzen van de eeuwige sneeuw of van de zandwoestijnen zonder teelaarde en zonder water wordt enkel strijd gevoerd tegen de natuur daarbuiten.

2°. *Het voedsel.* — Daar de levende wezens zich in meetkundige reden vermenigvuldigen, worden de voedingsmiddelen ontoereikend. Een groot gedeelte dier wezens moet omkomen; alleen op deze harde voorwaarde kan een ras blijven bestaan. Zij, die het best gebrek en hongersnood hebben kunnen doorstaan of die in den strijd om het voedsel de overwinning verschuldigd zijn aan het bezit van meer lichamelijke kracht, of aan eenige hoedanigheid van anderen aard, zooals b. v. geslepenheid, schranderheid, blijven leven. Onze honigbij, vóor korten tijd in Australië ingevoerd, is reeds bezig de *Melipona*, eene kleine bij zonder angel, die er inheemsch is, snel uit te roeien. De muis, die bij de ouden alleen bekend was, is, in welken tijd weet men niet met zekerheid, genoodzaakt geworden een gedeelte van haar vroeger gebied af te staan aan de zwarte rat, en zij is het waarschijnlijk enkel aan hare kleine gestalte verschuldigd, dat zij niet geheel en al uitgeroeid is. Op hare beurt is, in Engeland omstreeks 1730 en in Frankrijk omstreeks

1750, de zwarte rat aangevallen door de bruine rat, in koopvaardijschepen uit Indië en Perzië overgebracht. Deze laatste ongeveer van dezelfde gestalte, maar sterker en wilder en bovenal vruchtbaarder, heeft de zwarte rat bijkans geheel uitgeroeid, zoodat deze nog slechts in afgelegen boerenwoningen en molens gevonden wordt (Doyère).

II. — Onder de omstandigheden, die van invloed kunnen zijn op den uitslag van den strijd der soorten tegen elkander, is de meer of minder groote vruchtbaarheid de belangrijkste. Naast deze bemerkt het oog van den waarnemer ten laatste eene menigte andere, bijzondere en plaatselijke, maar die gevolgen hebben, welke op hunne beurt *oorzaken* worden. Dit zijn de onderlinge betrekkingen tusschen de bewerktuigde wezens.

1°. *Voordeel van de vruchtbaarheid voor eene soort.* — De vruchtbaarheid is een der krachtigste middelen, die de soorten bezitten om het onderspit niet te delven in den strijd om het leven. Als men bedenkt, welk eene ontzaglijke menigte zeevisch de mensch verbruikt, welk eene ontzaglijke menigte buitendien een prooi wordt van zeebewoners, die sterker zijn, zou men niet kunnen begrijpen, dat die visch niet verdween, wanneer men niet wist, dat er slechts enkele wijfjes aan de slachting behoeven te ontsnappen om de wateren op nieuw te bevolken.

Hetzelfde heeft plaats bij de planten. Duizenderlei oorzaken van vernieling belagen haar en verminderen haar getal, het klimaat, de insecten, andere dieren. Zij hebben geen kans om te blijven bestaan dan wanneer zij door hare vruchtbaarheid er toe geraken om op de eene of andere plek den noodlottigen kring, die haar omgeeft, te verbreken.

2°. *Onderlinge betrekkingen tusschen de bewerktuigde wezens.* — De levende wezens zijn in de natuur aan elkander verbonden door de meest ingewikkelde en dikwerf minst verwachte betrekkingen. Er is slechts een hoogst eenvoudig toeval noodig om de meest uiteenloopende veranderingen te doen ontstaan. Zie hier eenige treffende voorbeelden:

In het graafschap Stafford, in Engeland, bezat een bloedverwant van den Heer Darwin een landgoed, waarin een onvruchtbaar stuk land lag, dat nimmer door 's menschen hand was bearbeid. Verscheidene honderden bunders van hetzelfde landgoed werden omheind en met Schotsche dennen beplant. Na verloop van vijfentwintig jaren was het onderscheid tusschen het omheinde stuk en den woesten grond opmerkelijk. De woeste grond was volkomen onveranderd gebleven; in het omheinde stuk tierden twaalf soorten van gewassen, die daar vroeger niet voorkwamen, zonder de grassen en rietgrassen mede te rekenen. De verandering in de insecten-bevolking moest nog grooter geweest zijn, want zes soorten van insectenetende vogels waren bewoners van het beplante stuk en niet van den woesten grond, die daarentegen door twee of drie andere soorten bezocht werd. Zoo had dus het invoeren van eene enkele soort van boomen verscheidene soorten van planten medegebracht; deze hadden talrijke insecten gelokt, en de insecten hadden op hunne beurt de vestiging van vele soorten van vogels, wier voedsel zij waren, veroorzaakt.

Ten noorden en ten zuiden van Paraguay zijn het rund, het paard en de hond inheemsch geworden, maar niet in Paraguay zelf. Dit is het gevolg hiervan, dat zekere soort van vlieg, die zeer menigvuldig in deze streken voorkomt, hare eieren legt in den navel van genoemde dieren, als zij pas geboren zijn, waardoor zij sterven. Wanneer de insecten, die de vijanden van deze vliegen zijn, het zoover konden brengen, dat zij ze voor het grootste gedeelte vernielden, dan zou het rund zich in die streken kunnen vermenigvuldigen. Het vee, zich in ongetemden staat vermenigvuldigende, zou den plantengroei wijzigen, hetgeen op zijne beurt op de insecten zou terugwerken, waardoor eene reeks van nieuwe toestanden zich als 't ware in elkander kruisende cirkels zouden opvolgen, gelijk aan die, welke ontstaan door het zog van een zeilend vaartuig.

Vele soorten van planten kunnen niet bevrucht worden en zich derhalve niet vermenigvuldigen, tenzij zij door zekere insecten bezocht worden. Evenzoo moeten zich op sommige

orchideeën vlinders nederzetten om het stuifmeel in beweging te brengen en ze zoo te bevruchten. De Hollandsche klaver heeft het bezoek van de honigbij noodig; de stengels, die tegen deze insecten beschermd worden, blijven onvruchtbaar. Alleen de hommels bezoeken de roode klaver: de andere bijen kunnen niet bij haren nectar komen, en de vlinders zijn niet zwaar genoeg om de bladeren van de bloemkroon om te buigen. Hieruit volgt dat, als de hommels in zekere streek uitstierven, de roode klaver er zoude verdwijnen. Nu is de hoeveelheid hommels afhankelijk van de menigte veldmuizen, die hare raten en hare nesten vernielen. In Engeland worden meer dan twee derden van de hommels op deze wijze gedood. De menigte van veldmuizen hangt op hare beurt af van het aantal katten. Men heeft opgemerkt, dat in de nabijheid der kleine plaatsen, waar zich eene menigte katten ophouden, ook de nesten der hommels menigvuldig zijn. Bijgevolg bepaalt de aanwezigheid van een dier van het kattengeslacht in zekere streek de zeldzaamheid of de menigvuldigheid van zekere plant in diezelfde streek.

III. Besluit. — In zijn geheel genomen doet de aarde zich voor als een groot slagveld, waarop de individuen en de soorten met afwisselend geluk een hardnekkigen strijd voeren, zonder dat, na verloop van eene lange reeks van eeuwen, het evenwicht der krachten verbroken schijnt te zijn. *Algemeene wedstrijd*, dat is de groote wet in de levende natuur. En echter hebben het verstand en de wetenschap van den mensch nog nauwelijks eenige weinige mazen kunnen ontdekken van het uitgestrekte net. Deze beschouwingen zijn door Darwin met krachtige en welsprekende woorden uiteengezet. „De oude Indiaansche bouwvallen in het zuiden der Vereenigde Staten, die voorheen van boomen ontbloot moeten geweest zijn, spreiden thans dezelfde verscheidenheid en dezelfde soorten in gelijke verhouding ten toon als de omliggende maagdelijke wouden. Welk een strijd moet gedurende eene lange reeks van eeuwen tusschen de verschillende soorten van boomen gestreden zijn, want iedere boom verspreidt jaarlijks zijne zaadkorrels bij duizenden. Welk

een oorlog van insect tegen insect; en van de insecten, de slakken en andere dieren tegen vogels en roofdieren, allen hun best doende om zich te vermenigvuldigen, en allen zich voedende de een met den ander, of levende van de boomen, van hunne zaden, van hunne jonge uitspruitsels, of van andere gewassen, die in den beginne den grond bedekten en hierdoor de ontwikkeling van boomen beletten! Men werpe een handvol vederen in de lucht en ieder derzelve zal volgens bepaalde wetten ter aarde vallen; maar hoe eenvoudig is het vraagstuk van haren val vergeleken met dat der werkingen en terugwerkingen op elkander van de tallooze planten en dieren, die gedurende den loop der eeuwen de verhoudingsgetallen en de soorten bepaald hebben van de boomen, die thans groeien op die Indiaansche bouwvallen!" „Veldslagen na veldslagen worden voortdurend geleverd met afwisselend geluk, en evenwel blijft in den loop der tijden het evenwicht van de verschillende krachten zoo volkomen behouden, dat het uiterlijk aanzien der natuur gedurende lange tijdperken hetzelfde blijft, ofschoon vaak slechts eene kleinigheid noodig is om aan het eene bewerktuigde wezen de overwinning op het andere te doen behalen. En toch is onze onkunde zoo groot en onze verwaandheid zoo ver gedreven, dat wij ons verbazen den ondergang van eene soort te vernemen; en daar wij er de oorzaak niet van doorgronden, beroepen wij ons op ontzettende natuuromwentelingen om de aarde te ontvolken, of vinden wetten uit, die den duur der levensvormen regelen."

DERDE HOOFDSTUK.

DE NATUURLIJKE TEELTKEUS

Wanneer de mensch een ras wil voortbrengen, in staat om door eene eigenaardige hoedanigheid uit te munten, *kiest* hij met zorg dieren, welke reeds in zekere mate de gewenschte eigenschap bezitten, en laat ze met elkander paren. Krachtens de wet der erfelijkheid fixeert die eigenschap zich bij het nageslacht en neemt daarbij meestal hoe langer zoo meer toe. Dit is *de teeltkeus* of *selectie* [1]) *van den mensch*, eene stelselmatige en bewuste teeltkeus.

Daar de individuen moeten strijden, hetzij tegen elkander om het bezit van het voedsel, hetzij tegen het klimaat en al de natuurlijke uitwendige omstandigheden; in 't kort, dewijl de mededinging om het leven eene algemeene wet is, moeten noodzakelijk sommigen in den strijd bezwijken, terwijl anderen de overwinning behalen, dank zij bijzondere eigenschappen, waardoor zij beter geschikt zijn voor de voorwaarden van dien strijd. Aan deze betrekkelijke meerderheid zijn zij het verschuldigd, dat zij de anderen overleefd hebben. Hun dit voorrecht schenkende, heeft de natuur hen als 't ware met haar zegel gemerkt en *uitgekozen* tot overwinnaars in den strijd om het leven. Dit is *de natuurlijke teeltkeus*, een noodzakelijk gevolg van de mededinging om het leven.

I. Teeltkeus van den mensch. — „De natuur brengt de

---

1) Van het Latijn *seligere*, kiezen; *selectio*, keus.

verscheidenheden voort; de mensch verhoogt ze in eene richting overeenkomstig zijn belang of zijn goedvinden" (Darwin).

In de XVIII^{de} eeuw kwamen al de zuivere soorten van wol uit Spanje. De Fransche regeering, zich van die schatting willende ontslaan, droeg aan Daubenton op om met de Fransche rassen eene soort van wol te verkrijgen, even fraai als die van de merinos in Spanje. Daubenton nam rammen uit Roussillon en paarde ze met schapen uit Bourgogne. De proeven geschiedden te Montbard in Côte d'Or. De Spaansche wol onderscheidt zich door vier eigenschappen: lengte, overvloedigheid, fijnheid, zuiverheid. De rammen uit Roussillon hadden wol van zes duim lang, de schapen uit Bourgogne wol van drie duim. Van de eerste generatie af verkreeg Daubenton wol van vijf duim lang. Voor elke paring voorwerpen met langere wol kiezende, had Daubenton na zeven of acht generaties wol verkregen van twee en twintig duim lang. De vacht van den eersten ram woog twee pond; die van den achtsten woog twaalf pond. Fijnheid en zuiverheid waren reeds verkregen sedert de eerste paringen.

In de hand van den fokker is de organisatie van een dier als 't ware eene plastische stof, aan welke de mensch naar zijn goeddunken elke gedaante kan geven. Men weet, hoe groot het aantal duivenrassen is en welke groote verschillen ze van elkander schijnen te scheiden. „In drie jaar, zegt John Sebright, zal ik iedere soort van gevederte voortbrengen, welke het ook zij. Maar voor eene wijziging van den kop en den bek heb ik zes jaar noodig."

II. Teeltkeus der natuur. — Wat de mensch op stelselmatige en bewuste wijze verricht, doet de natuur op den langen duur door de werking der wetten, die de stoffelijke wereld regeeren. Door *natuur* moet men de vereenigde werking en de gezamenlijke uitkomsten der natuurwetten verstaan; en door *wetten* de reeks van elkander noodzakelijk opvolgende feiten, zooals wij die nu kennen. Stellen wij b. v. dat er eene soort van wolven bestond, die zich met verschillende dieren voedden, sommige

overweldigende door list, andere door kracht, wederom andere door vlugheid. Laat ons vooronderstellen dat, ten gevolge van hongersnood of welke andere oorzaak ook, de eenige prooi, die in de streek overbleef, het damhert was. Het gevolg hiervan zou zijn, dat alleen diegene onder de wolven, welke aan kracht de grootste vlugheid paarden, in leven zouden blijven. Vandaar eene nakomelingschap van wolven, waarbij de vlugheid steeds toenemende zou zijn, als 't ware door eene zich steeds opvolgende teeltkeus. Vandaar ook eene in dezelfde verhouding toenemende vermindering van het wild. Wanneer integendeel de prooi een dier van groote gestalte geweest ware, zouden het de wolven met gedrongen en gespierde lichamen geweest zijn, die in den strijd om het leven de overwinning behaald zouden hebben.

Deze onderstelling is reeds sedert langen tijd eene werkelijkheid. In het gebergte van Catskill, in de Vereenigde Staten, zijn twee verscheidenheden van wolven. De eene van eene tengere gestalte, ongeveer als die van onze windhonden, vervolgt het wild. De andere, zwaarder en sterker, valt dikwijls de kudden aan.

III. Verschil tusschen de teeltkeus van den mensch en die der natuur. — 1° *De mensch.* — De mensch kiest enkel met het oog op zijn eigen belang. Hij houdt in dezelfde streek inboorlingen van verschillende klimaten; hij oefent zelden op bijzondere en geschikte wijze elk nieuw verkregen orgaan; hij spijzigt met hetzelfde voedsel eene duif met korten en eene duif met langen bek; hij stelt schapen met eene dikke vacht en schapen met weinig wol aan hetzelfde klimaat bloot; hij veroorlooft niet, dat de sterkste mannetjes strijd voeren om het bezit der wijfjes; hij doodt niet zonder uitzondering al de zwakkere dieren, maar hij beschermt, zooveel het in zijn vermogen is, in elk jaargetijde zijn producten; ja, hij begint vaak zijn verkiezingswerk met eenen bijna monsterachtigen vorm, of ten minste met eene afwijking, die genoeg in het oog loopt om zijne opmerkzaamheid te trekken of hem van onmiddellijk nut te zijn. In

één woord, de mensch kiest met het oog op eigen voordeel, met het oog op het belang van den mensch.

2° *De natuur.* — De natuur kiest enkel met het oog op het belang van het wezen, waarvoor zij zorg draagt. Zij staat vrije oefening toe aan ieder nieuwgevormd orgaan; en het gewijzigde individu wordt onder die levensvoorwaarden geplaatst, die hetzelve het gunstigst zijn. Onder de wet der natuur is de onbeduidendste afwijking in maaksel of gestel voldoende om de bijna in evenwicht zijnde balans der krachten te doen hellen; zij kan zich op die wijze voortplanten. De grillen van den mensch zijn zoo veranderlijk, zijn leven duurt zoo kort, hoe zou dan hetgeen hij voortbrengt niet onvolmaakt zijn in vergelijking van hetgeen, tot volmaking waarvan de natuur geheele geologische tijdvakken gebruiken kan. Dagelijks, ter ieder ure en over geheel de aarde, spoort de natuurlijke teeltkeus iedere afwijking, zelfs de onmerkbaarste, op, om hetgeen slecht is te verwerpen en al wat goed is te behouden en te vermeerderen. Zij werkt aldus, onmerkbaar en in stilte, overal en altijd, zoodra de gelegenheid zich daartoe aanbiedt, aan de volmaking van ieder wezen met betrekking tot zijne voorwaarden van bestaan. Wij zien van deze langzame en voortdurende vervormingen niets, voordat de hand des tijds er haren stempel op gedrukt heeft; en zelfs dan is ons inzicht door de onmetelijke geologische tijdvakken heen zoo onvolkomen, dat wij slechts éene zaak duidelijk opmerken, namelijk: dat de levensvormen van heden verschillen van die van vroegeren tijd.

VIERDE HOOFDSTUK.

OORZAKEN VAN NATUURLIJKE TEELTKEUS.

I. Het klimaat of het medium, waarin het wezen leeft [1]). — Het klimaat is eene der krachtigste oorzaken van natuurlijke teeltkeus. Bij de planten doet zijn invloed zich voornamelijk op het vegetatieve stelsel gevoelen; het doet het voortplantingsstelsel moeielijker aan. De betrekkelijke standvastigheid van dit laatste is dan ook een der beste kenmerken voor de klassificatie. Het vegetatieve stelsel van eene plant omvat de kenmerken van gladheid of behaardheid, de aanwezigheid of afwezigheid van eene wasachtige afscheiding, de aanwezigheid van korte of verlengde, droge of knolvormige, vezelachtige of penwortels, volle of fijn ingesneden, dunne of vleezige, van vele of van weinige huidmondjes voorziene, een dunne of dikke opperhuid bezittende bladeren.

1°. Een rijke, beschaduwde en vochtige grond maakt de gestalte rijzig, doet de bladachtige deelen sterker ontwikkelen dan de voortplantings-werktuigen. Iedere soort bezit derhalve eene verscheidenheid, die men *umbrosa* noemt.

2°. Eene zandige, dorre, zonnige streek heeft tegenovergestelde gevolgen: eene korte gestalte, dorheid der weefsels, sterker kleuring, sterker behaardheid.

---

1) In den beginne heeft Darwin aan het klimaat niet al den invloed toegekend, dien het werkelijk op de afwijkingen der bewerktuigde wezens uitoefent. Later is de beroemde natuurkundige op dit punt meer genaderd tot de leer van Etienne Geoffroy Saint-Hilaire.

Wanneer de prikkels en de voedingsmiddelen voor het organisme beiden ontbreken, worden de afmetingen van de induviduen zoozeer verkleind, dat er dwergvormen ontstaan. (Verscheidenheid *segetalis.*)

3°. Als de warmte ontbreekt of de wind zijne kracht heeft uitgeoefend, is het alsof de mismaakte, ziekelijke plant zich niet kan opheffen van den grond, die haar voedt, verwarmt en beschut. Zij bestaat uit eenen eenvoudigen kring van bladeren, uit welker midden zich nauwelijks een korte, bloemdragende stengel met twee of drie onmiddellijk daaraan bevestigde bloemen verheft: dit is de verscheidenheid *alpina.*

4°. Aanhoudende indompeling in water veroorzaakt opmerkelijke veranderingen. De bladeren worden langer en verdeelen zich dikwijls in draadvormige afdeelingen: dit is de verscheidenheid *aquatilis.*

5°. Het zoute water, de zeelucht maken de gestalte korter en krachtiger, de planten gedrongener, met vleezige, sappige, vaak glanzige bladeren, soms echter met meer haren bedekt dan in de stamsoort. Dit is de verscheidenheid *maritima.*

Bij de dieren is de invloed van het medium, waarin zij leven, niet minder sterk.

1°. *Werking der koude.* — De koude prikkelt de gevoeligheid en den bloedsomloop door de haarvaten van de huid: zij vermeerdert de bloedrijkheid van de huid en de warmte in de peripherische deelen van het lichaam, zet tot spierbewegingen en dientengevolge tot verbruik van brandstof aan, en versterkt de spijsvertering. Zij vordert krachtiger voedsel en bevordert de voeding. Om kort te gaan, door haren invloed neemt het lichaam in massa toe en ontstaat het *sanguinische* temperament.

2°. *Werking der warmte.* — De dampkringslucht brengt, als zij door de warmte uitgezet is, bij iedere ademhaling eene mindere hoeveelheid zuurstof in de longen. Bijgevolg kan de verbranding van het voedsel niet anders dan op gebrekkige wijze geschieden. De lever moet derhalve meer gal afscheiden om de onverbrande stoffen te verwijderen. Deze sterkere afscheiding heeft eene grootere ontwikkeling van het afscheidend

orgaan ten gevolge: van daar het *hepatische* temperament, dat aan de bewoners der warme landen eigen is [1]).

Hoe groot zijn genie en zijne onuitputtelijke hulpbronnen ook mogen zijn, toch is de Europeaan, als hij bewoner van de poolstreken wordt, verplicht iets van den Eskimo over te nemen, of naar de tropische gewesten overgeplant, zich eenigermate naar de leefwijze der Afrikanen te voegen. De aanhoudende invloed van het klimaat op de organen verhoogt, vermindert of bederft de physiologische werkingen. Achtereenvolgens ondergaan de verschijnselen van de voeding en stofomzetting eene overeenkomstige wijziging; want de activiteit der functies is de wezenlijke regelaarster van de voeding.

Het organisme reageert krachtig om aan uitwendige invloeden weerstand te bieden. Deze strijd brengt op den langen duur afwijkingen in vorm, uitgebreidheid, onderlinge verhoudingen voort. De gewoonte maakt ze standvastig, de erfelijkheid plant ze over, en ziedaar een nieuw ras ontstaan. Hoe langzaam ook de veranderingen door het klimaat veroorzaakt mogen zijn, het is niettemin waar, dat zijn voortdurend werkzame invloed eindelijk onweerstaanbaar wordt. Veranderen of vergaan, dit is bij de acclimatatie de wet der natuurlijke teeltkeus.

II. Het voedsel. — Men heeft boven gezien, dat de in een meetkundige reeks voortgaande vermenigvuldiging der dieren een vreeselijken wedstrijd ter verkrijging van het noodige voedsel doet ontstaan. De strijd tusschen de individuen van eene zelfde soort is veel heviger dan die tusschen twee verschillende soorten. Dezelfde streken bewonende, dezelfde behoeften hebbende, aan dezelfde gevaren blootgesteld, moeten zij toch om te overwinnen, gebruik maken van de kleinste afwijkingen, die hun in eenig opzicht voordeelig kunnen zijn. Het verschil tusschen de stamsoort en de uitgekozen rassen, die in uiteenloopende en verschillende richting vooruitgegaan zijn,

---

1) Ad. Gubler. *Préface d'une réforme des espèces.*

is zoo groot geworden, dat het moeielijk, ja soms bij gebrek aan tusschenvormen onmogelijk is aan hunnen gemeenschappelijken oorsprong te gelooven.

III. Gewoonte en oefening. — Van den anderen kant hebben de aard van het voedsel en de wijze van het te bemachtigen, dikwijls de bijkans uitsluitende oefening van een orgaan ten gevolge, terwijl de andere werkeloos blijven of althans weinig gebruikt worden. De uit de spijzen getrokken voedingstof hoopt zich bij voorkeur daar op, waar de zetel der werkzaamheid is. Het gevolg hiervan is, dat het orgaan, dat aanhoudend werkzaam is, eene grootere ontwikkeling zal verkrijgen, en dat, ten gevolge der wet van het *evenwicht tusschen de organen*, de andere zullen atrophieeren in dezelfde verhouding, waarin het eerste toegenomen zal zijn. De erfelijkheid maakt de verkregen afwijkingen standvastig, de aanhoudende invloed van gewoonte en oefening maakt het verschil tusschen de organen hoe langer zoo grooter, zoodat sommige eindelijk in rudimenten overgaan, die tot onwraakbare getuigen strekken van eenen vroegeren gemeenschappelijken oorsprong. Zoo wordt de noodzakelijkheid om het voedsel te bemachtigen de oorzaak van oefening en gewoonte, die op hare beurt eene oorzaak zijn van afwijking en dientengevolge van teeltkeus.

Als voorbeeld van afwijkingen, die door oefening ontstaan zijn, haalt Darwin een zeer opmerkelijk feit aan. Op het eiland Madera zijn sommige torren bijkans vleugelloos, terwijl andere er zeer sterke vleugels hebben. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door de hevigheid van den zeewind. Sommige torren toch hebben den strijd tegen hem opgegeven: zij verbergen zich, zoolang die wind waait. Van daar het atrophieeren van hare vleugels, die zij niet meer oefenen. De andere daarentegen hebben zegepralend volhard en hare vleugels hebben, door oefening versterkt, eene grootere ontwikkeling verkregen.

Bij sommige krabben, die gewoonlijk in het donker leven, blijft de oogsteel bestaan, ofschoon het oog verdwenen is. „De

standaard van den telescoop is er nog, maar de telescoop met zijne spiegels is verdwenen." Darwin schrijft dit verlies van de oogen aan gebrek aan oefening toe.

IV. Het bezit der wijfjes. — „De mannetjes der wilde dieren", zegt Livingstone, „verkrijgen het bezit der wijfjes eerst na hunne medeminnaars te hebben overwonnen. Er zijn er geen, die niet de litteekens dragen van de in den strijd ontvangen wonden." De strijd om het bezit der wijfjes is dus eene oorzaak van teeltkeus [1]). Over het algemeen zijn de sterkste mannetjes overwinnaars, en laten bijgevolg een talrijker kroost na door op den langen duur hunne medeminnaars te elimineeren. Maar in vele gevallen hangt de overwinning minder af van de meerdere sterkte dan van bijzondere wapenen, die het individu bezit. Een hert zonder horens, een haan zonder sporen zouden weinig kans hebben om eene nakomelingschap na te laten. Door altijd aan den overwinnaar toe te staan om zijn ras voort te planten, kan de natuurlijke teeltkeus met behulp van den tijd aan sommige rassen harder horens, scherper sporen, om kort te gaan, hoedanigheden geven, die de mensch door eene stelselmatige teeltkeus in weinige jaren verkrijgt.

Bij de vogels is de strijd dikwerf van vreedzamer aard. In de familie der pauwen, bij de merels van Guyana en bij de Paradijsvogels beslist de bekoorlijkheid van het gevederte of de verleidelijkheid van den zang de keuze der wijfjes. Na eene lange reeks van jaren krijgen de rassen door dit middel van zelf een schitterend gevederte of eene zoetvloeiende stem, terwijl wij dezelfde uitkomst in korten tijd verkrijgen door gedwongen kruisingen.

V. Onderlinge betrekkingen tusschen al de bewerktuigde wezens. — Bij deze algemeene oorzaken van

1) Darwin onderscheidt deze soort van teeltkeus als „seksueele teeltkeus" van de natuurlijke, waarvan zij in verschillende opzichten afwijkt. Zie Hoofdstuk VIII van Darwins Afstamming van den mensch. Vertaler.

teeltkeus voegen zich een groot aantal bijzondere oorzaken, die geboren worden uit de onderlinge betrekkingen tusschen al de bewerktuigde wezens. De roode klaver bij voorbeeld kan alleen bevrucht worden met behulp der hommels, de Hollandsche klaver wordt dit door de bijen. Als in eene landstreek de bijen uitsterven ten gevolge eener ziekte of door hongersnood, zal de Hollandsche klaver bezwijken voor hare gelukkige mededingster. Maar als daarentegen de hommels uitgeroeid worden door eene buitengewone menigte veldmuizen, zal de roode klaver de plaats ruimen voor de Hollandsche klaver. De teeltkeus zal hier dus afhankelijk zijn van de betrekkingen tusschen planten en insecten. Het is duidelijk, dat wederkeerig het verdwijnen van planten, die het voornaamste voedsel van insecten of andere dieren uitmaken, dezen de minderheid in den strijd zal geven, en, van nederlaag tot nederlaag, de vernietiging hunner soort zal veroorzaken.

KORT OVERZICHT.

Wetten, waarop de theorie gegrond is.

1° Wet der voortplanting.
2° Wet van de correlatie van groei.
3° Wet der erfelijkheid.
4° Wet van de vermenigvuldiging der soorten in meetkundige reden.
5° Wet, dat de vormen des te standvastiger zijn, naarmate zij eenvoudiger georganiseerd zijn.

Strijd of mededinging om het leven.

1° Het klimaat.
2° Het voedsel.
3° De vruchtbaarheid.
4° Onderlinge betrekkingen tusschen de bewerktuigde wezens.

Natuurlijke teeltkeus.

1ste *Oorzaak.* Het klimaat.
2de *Oorzaak.* Het voedsel.
3de *Oorzaak.* Oefening en gewoonte.
4de *Oorzaak.* Het bezit der wijfjes.
5de *Oorzaak.* Onderlinge betrekkingen tusschen de bewerktuigde wezens.

VIJFDE HOOFDSTUK.

GEVOLGEN VAN DE NATUURLIJKE TEELTKEUS.

1ste *Reeks. — Natuurlijke geschiedenis.*

I. — Uiteenlooping der kenmerken. — Vooronderstellen wij eens, dat van twee liefhebbers van duiven de een zijne aandacht bijzonder vestigt op die met eenen langen, de ander op die met eenen korten bek. Volgens het bekende beginsel, dat geen liefhebber behagen schept in middelmatigheden, maar slechts in uitersten, zullen beiden voortgaan met voor de voortteling uit te kiezen en te vermenigvuldigen vogels met steeds langeren bek, of met steeds korteren bek. Wat zal na verloop van een aanmerkelijk aantal jaren hiervan het gevolg zijn? Dat men door de opeenvolgende opeenhooping der verschillen twee duivensoorten gevormd zal hebben, zoozeer in kenmerken uiteenloopende, dat men bij den eersten oogopslag ontkennen zal, dat zij uit denzelfden stam gesproten zijn; te meer, omdat de veronachtzaamde tusschenvormen verdwenen zullen zijn.

Deze proef is geen bloote vooronderstelling, noch bijzonder genomen met een bepaald orgaan, of met een bepaald dier; de Engelschen hebben haar niet enkel met duiven, maar ook met hunne paarden genomen. Zij hebben renpaarden, die slank, sierlijk, snelvoetig zijn; zij hebben werkpaarden, die zwaar, gedrongen, langzaam, maar zeer sterk zijn. Maar nergens, volgens het beweren van Cuvier zelf, openbaart zich het uiteenloopen der kenmerken sterker dan bij onze hondenrassen.

Wat verschilt meer dan een Newfoundlander en een terrier, dan een windhond en een buldog? En toch stammen deze zeer verschillende soorten van eenzelfde paar af [1]). Wat waar is met betrekking tot de teeltkeus van den mensch, is evenzeer waar met betrekking tot de teeltkeus der natuur. In den strijd tegen het klimaat of om het voedsel, moeten de soorten zich zonder ophouden voegen naar de voorwaarden van den strijd. Veranderen of sterven, dat is de wet van den strijd om het leven. En wat is die verandering anders dan *uiteenlooping van kenmerken*? Dewijl de noodzakelijkheid der onophoudelijke veranderingen blijvend is, loopen de kenmerken hoe langer zoo meer uiteen, zoodat er ten laatste een zeer groot verschil ontstaat tusschen de oorspronkelijke stamsoort en den allerlaatsten vorm.

Maar hoewel de uiteenlooping der kenmerken ten gevolge van natuurlijke teeltkeus zich evenzeer openbaart als die, voortkomende uit de teeltkeus van den mensch, onderscheidt zij zich toch van deze laatste hierin, dat zij trapsgewijze overgaat van de eene wijziging tot de andere, terwijl de stelselmatige en met bewustheid verrichte teeltkeus onder de overleggende en vindingrijke hand van den mensch met wezenlijke sprongen werkt.

Van den anderen kant is een menschenleven uitermate kort; het veld zijner proefnemingen is uiterst begrensd. De natuurlijke teeltkeus daarentegen wordt door geen dezer beletselen beperkt; zij heeft tot hare hulp de gansche ruimte van de aarde en de oneindigheid van den tijd. Zij zal daarom ook, niettegenstaande de traagheid van haren gang, eindelijk en noodzakelijk afwijkingen doen ontstaan, duizendmaal grooter dan het menschelijk vernuft zulks kan doen, dat binnen de enge grenzen van zijn leven en ruimte verstikt.

De *uiteenlooping der kenmerken*, onmiddellijk gevolg der natuurlijke teeltkeus, is de hoeksteen, waarop de theorie van

1) Lees liever: van eenen zelfden stamvorm, daar het onbewijsbaar, ja zelfs onwaarschijnlijk is, dat elke soort van een enkel paar afstamt; wij komen later hierop terug. Vertaler.

Darwin rust. Voor Darwin is eene *verscheidenheid* eene *geboren wordende soort*, eene soort in staat van wording; het *geslacht* is de soort ver verwijderd van zijnen stamvorm; tusschen beiden bestaat geen *verschil in oorsprong*, maar enkel *uiteenlooping in kenmerken*.

II. — Uitsterving van soorten. — Als de strijd tegen het klimaat alleen gevoerd wordt, kan de uitkomst er van noodlottig zijn voor een aanzienlijk aantal individuen, maar niet voor de geheele soort, die blijkens het feit zelf, dat zij zekere streek bewoont, geacht moet worden bestand te zijn tegen de guurheid van het klimaat. Eene plotseling opgekomen ramp, of eene niet verklaarde verandering in de algemeene temperatuur, zooals er wellicht in vóorhistorische tijden plaats gehad hebben, kan alleen het uitsterven van eene soort veroorzaken. En dan nog zou het haar wellicht mogelijk zijn door achtereenvolgende verhuizingen aan de vernietiging te ontkomen. Het is onnoodig te wijzen op de vernietiging van soorten door den mensch; dit verschijnsel, dat zich meermalen heeft voorgedaan (de *dronte*, de *dinornis*), heeft niets te maken met de natuurlijke teeltkeus.

Maar de zaak is geheel anders, als de oorlog gevoerd wordt tusschen twee soorten, die elkander hetzelfde voedsel betwisten. Stellen we een eiland bevolkt met herkauwende dieren, die in de weiden grazen, en kudden zwijnen, die zich met eikels en plantenwortels voeden. Het is duidelijk dat, wanneer in dit geval de vermenigvuldiging van de bevolking in meetkundige reden veroorzaakt, dat zij niet meer in verhouding met de hoeveelheid voedsel is, de mededinging om het leven alleen kan plaats hebben tusschen individuen van dezelfde soort. Eene meer of minder groote hoeveelheid individuen zal bezwijken, maar de soort zal blijven bloeien; zij zal alleen hetgeen te veel was verloren hebben. Doch onderstellen we eens, dat op ditzelfde eiland in plaats van zwijnen eene kudde paarden wordt ingevoerd. Op datzelfde oogenblik zal, ten gevolge van de behoefte aan hetzelfde voedsel, een hevige mede-

dinging ontstaan tusschen de paarden en de herkauwende dieren. De overwinning zal verblijven aan de moedigste soort, of aan die, welke het best tegen gebrek gehard is. De andere zal verminderen en eindelijk uitsterven.

Onderlinge mededinging tusschen alle levende wezens bestaat vaak om de zonderlingste redenen. Wij hebben reeds gezien, dat in sommige streken het lot van zekere soort van klaver verbonden is aan het aantal katten, die in de buurt leven. Zie hier een ander niet minder opmerkelijk voorbeeld: de man, die het gebruik van de zijde voor het hoedenmaken heeft uitgevonden, heeft zeer waarschijnlijk de bevers van eene geheele verdelging gered! Lord Milton en doctor Cheadle verhalen, in hunne *Voyages au Canada*, dat men ten gevolge van de hevige vervolging der bevers als voorwerpen van handel, spoedig het geheel verdwijnen van die soort te gemoet zag. Eensklaps doet de gemelde uitvinding in Europa de vraag van den handel ophouden; de met rust gelaten bever had weldra de meeren op nieuw met eene nakomelingschap, even talrijk als in vorige eeuwen, bevolkt. Ongetwijfeld dacht de eerzame hoedenmaker, die de uitvinding deed, niet aan den dienst, dien hij hierdoor aan de Canadasche knaagdieren bewees.

Men moet niet gelooven, dat de mindere voortreffelijkheid der middelen om weerstand te bieden noodzakelijk het langzamerhand uitsterven van eene soort ten gevolge moet hebben. Omdat de gazelle in het noorden van Afrika buiten staat is om den leeuw van den Atlas te weerstaan, volgt hieruit nog niet, dat de soort gazelle in dit gedeelte der oude wereld geheel moet ophouden te bestaan. Zonder zelfs te spreken van de snelheid in den loop en de waakzaamheid der gazelle eigen, is er nog een ander feit, dat voor de soort in haar geheel opweegt tegen de slachting van zoovele individuen als de prooi worden der leeuwen, namelijk de vruchtbaarheid. Darwin heeft de aandacht zeer gevestigd op het groote voordeel, dat de vruchtbaarheid in de mededinging om te leven geeft. Er ontstaat toch tusschen de soort, die vernielt, en de soort, die haar tot voedsel strekt, eene soort van evenwicht, ten ge-

volge der vruchtbaarheid, waardoor de ondergane verliezen weder worden aangevuld; te meer omdat, als de prooi minder menigvuldig wordt, de vleeschetende soort, minder welgevoed, ook minder geschikt zal zijn tot de voortteling, zooals Gubler zeer juist opmerkt in zijn uitstekend *Préface à une Réforme des Espèces.* Om kort te gaan, de kans om vernietigd te worden is voor eene soort des te grooter, naarmate hare vijanden talrijker zijn en hare vruchtbaarheid geringer is.

III. — De uitgestorven soorten ontstaan nooit opnieuw. — Noch de afzonderlijke, noch de aan elkaâr verwante soorten kunnen, eens uitgestorven, opnieuw ontstaan. Uit eenen gemeenen stam voortgekomen, hebben zij zich immers alleen tot verschillende soorten ontwikkeld door de langzame opeenhooping der afwijkingen, onder den wijzigenden invloed van de afwisselende levensvoorwaarden. Hoe zouden ze weêr opnieuw ontstaan? Hiertoe zou zich uit den gemeenschappelijken stam opnieuw eene verscheidenheid moeten ontwikkelen, die aan dezelfde levensvoorwaarden onderworpen werd. Nu is ten eerste, juist tengevolge der wet van de teeltkeus, de gemeene stam bezweken om plaats te maken voor beter voor de levensvoorwaarden geschikte nakomelingen. Ten tweede zijn de door de teeltkeus opeengehoopte afwijkingen in dezelfde richting voortgegaan als de wijzigingen, die in de levensvoorwaarden gekomen zijn. Daar dus geene der oorzaken van ontstaan eener soort blijft en kan blijven bestaan, is het ook onmogelijk, dat eene soort opnieuw ontstaat. De mammouth is uitgestorven; men zal den mammouth nooit weêrzien. Zoo Daubenton merinosschapen heeft kunnen vormen, is het, omdat het merinos en het fransche schaap enkel verschillen in oppervlakkige kenmerken: lengte en fijnheid van wol. Het organisme van beiden is hetzelfde. Om overigens door invloed van proefnemingen en tijd producten te verkrijgen, die elkaâr zeer nabij komen, maar nimmer geheel gelijk zijn, moet de mensch een kunstmatig medium, kunstmatige gewoonten scheppen. En dan nog is het noodzakelijk, dat hij den stam bezit,

waaruit de verscheidenheden ontsproten zijn. De natuurwetten kunnen noch teruggaan, noch ter wille van een menschengril de natuur terugplaatsen in die omstandigheden, die gunstig zijn voor het opnieuw ontstaan van eene reeds verdwenen soort. Die wetten heerschen; de soorten ontstaan, vermenigvuldigen zich en sterven uit, hare plaats openlatende voor anderen, die dezelfde lotgevallen ondergaan, terwijl de natuur, zonder er acht op te slaan, haren weg vervolgt, op hare schreden tegelijk dood en leven zaaiende.

IV. — De tusschenliggende aardlagen moeten tusschenliggende soorten bevatten. — Dewijl de afwijking in kenmerken trapsgewijze plaats grijpt, volgt hieruit, dat men, gegeven zijnde twee uiterste typen, door onderscheidene tusschen beider bestaan gevormde aardlagen gescheiden, in die tusschen hen beiden liggende aardlagen de vertegenwoordigers van de bewerktuigde wezens moet vinden, die, als 't ware door eene rij van aaneengehechte schakels, de beide einden van dien keten van soorten aaneenhechten. Vandaar voor den geoloog eene soort van leiddraad, die hem zeer van nut kan zijn bij de soortbepalingen, die hij doen moet. Zij stelt hem in staat om de afwijkingen na te gaan, die de typen van eene zelfde soort vaneen scheiden, den betrekkelijken ouderdom der aardlagen te schatten, en omgekeerd de verschillen te voorzien tusschen de typen, welke de tusschenliggende aardlagen verbergen.

1°. Als eene hedendaagsche soort gelijk is aan eene in ouden tijd bestaan hebbende soort, besluit men hieruit, dat deze tot ons gekomen soort *ongewijzigd* in iedere tusschen beiden liggende aardlaag moet voorkomen. Zóo worden, bij voorbeeld, de *lingula*'s van het Silurische tijdvak, thans nog in onze zeeën levende, zonder afwijking in de tusschengelegen aardlagen teruggevonden [1]).

---

1) De *lingula*'s van het Silurische tijdvak en latere tijdvakken zijn soortelijk verschillend van de tegenwoordig levende, ofschoon zij er veel op gelijken. Vertaler.

2°. Als eene soort, de stam van vele andere, verdelgd is, zal zij des te meer op hare nakomelingen en deze laatste op elkander gelijken, naarmate de aardlagen dichter bij elkaar gelegen zijn; zij zal des te meer van de genoemde verschillen, naarmate die lagen verder van elkander verwijderd zijn. Deze gevolgtrekking wordt door iedere ontdekking in de palaeontologie gedaan bevestigd, zoowel wat de gewervelde dieren als de schelpdieren aangaat. Zoo leefden de *Ceratiten*, nauw met de *Ammoniten* verwante weekdieren, in het Trias-tijdperk, terwijl de *Ammoniten* in juist hierop volgende lagen, namelijk die van het Jura-tijdperk, voorkomen.

3°. Als van eenen gemeenschappelijken stam vele zijtakken uitgegaan zijn, die zich op hunne beurt wederom vertakt hebben, zullen blijkbaar de hen onderscheidende kenmerken te minder van elkaâr verschillen, hoe dichter de takken bij den gemeenschappelijken stam staan. Zoo is het met de herkauwende en dikhuidige dieren gelegen. De geologische tijdperken moeten in deze twee orden, al naarmate men in de reeks opklimt, soorten gegeven hebben, die naar die mate meer en meer dezelfde kenmerken bezaten, en zulks is ook inderdaad het geval geweest. Op deze wijze is onder anderen de zeer groote kloof tusschen het zwijn en den kameel gedempt.

V. — In eene afgezonderde streek moeten de tegenwoordige soorten van de fossiele soorten afstammen. — Als de soorten ontstaan door de opeenstapeling van afwijkingen door teeltkeus versterkt, volgt hieruit dat fossiele soorten de voorouders moeten zijn van de bestaande soorten. Deze gevolgtrekking wordt bevestigd door talrijke feiten. Australië is het vaderland der meeste buideldieren. Nu zijn de fossiele zoogdieren, die men in de holen van Australië vindt, ten nauwste verwant met de nu nog levende. Men weet, in hoe hooge mate de tandelooze dieren de fauna van Brazilië kenmerken. Dit land is het vaderland der luiaards (*Bradypus*), der schilddieren (*Dasypus*), der miereneters (*Myrmecophaga*). Nu is het ook in ditzelfde land, dat men de zoo buitenge-

wone, uitgestorven soorten gevonden heeft, die allen tot dezelfde orde van tandelooze dieren behooren: het megatherium de mylodon, de megalonyx, de glyptodon en vele anderen (*Agassiz*. De l'Espèce). De beroemde Owen heeft aangetoond, dat deze wet der *opeenvolging van typen* ook toepasselijk is op de reusachtige vogels van Nieuw-Zeeland. Hij heeft dien regel zelfs uitgebreid tot de zoogdieren der Oude Wereld. Daar vindt men toch de olifanten, apen, leeuwen enz. en hoewel sommige van deze ook fossiel ontdekt zijn in Noord-Amerika, komt dit, doordien het dezen dieren gelukt was om over de Behringstraat in Amerika door te dringen, toen door eene verheffing van den bodem het vasteland van Amerika met Europa verbonden was 1). Deze verwantschap tusschen de fossiele typen en de thans bestaande soorten in streken, werwaarts de verhuizing moeielijk of zelfs onmogelijk was, is tegelijk een gevolg van en een bewijs voor de theorie van Darwin.

II[de] *Reeks. — Philosophie der Zoölogie.*

I. Natura non facit saltum (De natuur maakt geen sprongen). — De natuur maakt geen sprongen; dit is een axioma in de natuurlijke historie, waarvan de waarheid bevestigd wordt door elke ontdekking van de nieuwere wetenschap. Zij is het noodzakelijk gevolg van de natuurlijke teeltkeus. Wat leert deze? Dat de soorten de door middel van trapsgewijze en toenemende veranderingen gewijzigde nakomelingen van eenen gemeenschappelijken stam zijn. Bijgevolg moet de keten tusschen haar en de stamouders onafgebroken zijn. Als de aarde al de rassen, die zij verzwolgen heeft, levend konde teruggeven, dan zou er geen schakel ontbreken aan de keten der verschillende reeksen: *Natura non facit saltum.*

II. De eenheid van type. — De eenheid van type is

1) Eigenlijk met Azië en door Azië met Europa. De fossiele soorten van apen in Amerika stemmen in hun tandstelsel met de nu nog in dat werelddeel levende overeen en wijken daarin op dezelfde wijze als deze van die der Oude Wereld af. Vertaler.

die eenvormigheid van het grondplan der bewerktuiging, die men in den bouw van al de bewerktuigde wezens van eene zelfde klasse waarneemt. Deze eenvormigheid schijnt geheel onafhankelijk van hunne levenswijze. De hand van den mensch, gemaakt om te grijpen en te tasten, en de klauw van den mol, bestemd om in den grond te graven, de vin van den bruinvisch en de vlerk van de vleermuis en ook de voorpoot van het paard zijn gemaakt volgens hetzelfde oorspronkelijke plan, dat is te zeggen, bevatten dezelfde beenderen in gelijken onderlingen stand geplaatst. Niets is schijnbaar meer van elkander verschillend dan de lange, spiraalsgewijze opgerolde snuit van den pijlstaart-vlinder, die van de bijen of der halfvleugelige insecten, die zoo wonderbaar omgebogen is, en de groote kaken van den kever. Al deze organen, zoo ongelijk aan elkander, en tot zoo verschillend gebruik bestemd, zijn door middel van eene oneindige menigte wijzigingen gevormd uit eene bovenlip, bovenkaken en twee paar onderkaken. Soortgelijke wetten regelen den bouw en de leden der schaaldieren. Evenzoo is het ook met de bloemen der planten gelegen.

Hoe men ook de theorie der natuurlijke teeltkeus moge beperken, ja zelfs als men haren invloed tot het ontstaan van soorten binnen den omtrek van een enkel geslacht beperkt, de eenheid in het grondplan der bewerktuiging of van type blijft niettemin een onvermijdelijk gevolg van de teeltkeus. Als toch alle soorten van hetzelfde geslacht van dezelfde stamouders afstammen, moeten zij denzelfden bouw hebben. De eenheid van oorsprong heeft tot onvermijdelijk gevolg de eenheid van grondplan.

III. De wet der voorwaarden van bestaan. — „Daar niets kan bestaan," zegt Cuvier, „tenzij de voorwaarden, die het bestaan mogelijk maken, aanwezig zijn, moeten de verschillende deelen van ieder wezen samengevoegd zijn op eene wijze, die het geheele wezen, niet enkel wat hemzelven betreft, maar ook in zijne betrekking met de hem omringende wezens, mogelijk maakt." Dit is de wet van de voorwaarden van

bestaan. Deze wet werkt altijd, hetzij door de onderscheidene bestaande, voor wijziging vatbare deelen van ieder wezen te plooien naar de organische of anorganische voorwaarden van zijn leven, hetzij door dat plooien reeds veel vroeger gedurende een der vervlogen geologische tijdvakken verricht te hebben. Doch wat is dit plooien, 't zij het nu geschiedt of reeds vroeger plaats gehad heeft, anders dan het noodzakelijk gevolg van de natuurlijke teeltkeus onder den machtigen prikkel van de mededinging om het leven, en op de nakomelingschap overgebracht krachtens de wet der erfelijkheid?

IV. De vooruitgang in de bewerktuigde wereld. — De natuurlijke teeltkeus werkt uitsluitend aan het behouden blijven der soorten, door de toevallig ontstane afwijkingen, die voor eenig wezen nuttig kunnen zijn onder de levensvoorwaarden waaronder het geplaatst is, langzamerhand te versterken. Zij heeft derhalve tot laatste gevolg, dat elke levende vorm voortdurend meer volkomen moet worden, ten minste met betrekking tot zijne levensvoorwaarden. En dit aanhoudend volkomener worden van de bijzondere bewerktuigde wezens moet noodwendig leiden tot meer volkomenheid van het geheele organisme bij de meerderheid der levende wezens, over de oppervlakte der aarde verspreid.

Opmerking. — Men bespeurt uit deze beschouwingen, met welk eene voorzichtigheid en welk voorbehoud Darwin dit moeielijk vraagstuk van vooruitgang in bewerktuiging behandelt. Waarin toch bestaat eigenlijk die vooruitgang? Welk aandeel moet het verstand, welk de materieële en physieke kracht er in nemen? Moeielijk vraagstuk, dat om opgelost te worden eigenlijk en wel in de eerste plaats vordert de oplossing van dat betrekkelijk het heelal, het waarom en hoe van het bestaande! Geloovige en wijsgeer, theïst en pantheïst, ieder zal eene oplossing geven overeenkomstig zijne wijze van de natuur te beschouwen, en bijgevolg zal niets meer verschillen dan deze onderscheidene oplossingen van het vraagstuk.

Wanneer men echter de intellectueele zijde, waaromtrent de beschouwingen vooral zeer uiteenloopen, er buiten laat, beperkt men het vraagstuk tot het gebied van de stof alleen, dat is te zeggen, tot de inrichting der ledematen en tot hun meërdere geschiktheid vóor den arbeid, en men zal dan vinden dat de regel, door de grootste natuurkundigen aangenomen om den vooruitgang in organisatie te meten: *Physiologische verdeeling van den arbeid* of beperking van iedere verrichting tot een bijzonder en eigen orgaan, bijkans algemeen wordt aangenomen.

ZESDE HOOFDSTUK.

FEITEN, DOOR DE NATUURLIJKE TEELTKEUS VERKLAARD.

---

1. — **De geographische verspreiding der bewerktuigde wezens** [1]. — Als men de beide Amerika's van het Noorden naar het Zuiden doorloopt, ontmoet men de meest verschillende plaatselijke gesteldheid: vochtige streken, dorre woestijnen, hooge gebergten, grasrijke vlakten, wouden, moerassen, meren, groote rivieren, en bijna alle mogelijke warmtegraden. Nu is er geen enkele dezer omstandigheden, die niet evenzeer in de Oude Wereld gevonden wordt. Hoe nu hét verschil tusschen de fauna van Amerika en die van de Oude Wereld te verklaren? Ongetwijfeld moet de fauna van Amerika verdeeld en onderverdeeld worden in eene menigte van zeer onderscheidene soorten; maar deze soorten hebben, niettegenstaande hare sterk uitgesproken eigenaardigheden, echter over 't geheel eenen familietrek. Evenzoo is het met de fauna van de Oude Wereld gelegen. De theorie der afzonderlijke scheppingen is onmachtig om dit te verklaren. Het is echter een natuurlijk gevolg van de theorie der teeltkeus, als men zich hierbij grondt op twee feiten: 1° *de natuurlijke hinderpalen; 2° de verhuizingen van de bewerktuigde wezens.*

1°. *Natuurlijke hinderpalen.* De natuurlijke hinderpalen zijn tweeledig: de *physische* of mechanische hinderpalen, zooals

---

1) Zie Milne-Edwards. *Zoölogie élémentaire* blz. 603 en vv.

hooge gebergten, zeearmen, enz.; de *physiologische* hinderpalen en wel in de eerste plaats, de ongelijke temperatuur van de verschillende streken der aarde.

Wat de physische hinderpalen betreft, is het duidelijk dat, onder de soorten die zich kunnen voortbewegen, de vogels en de visschen het minst tot eenen bijzonderen gordel, hetzij te land of in zee, beperkt zijn. Men kan derhalve verwachten, en men vindt inderdaad, dat deze soorten in al de streken der aarde over groote oppervlakten verspreid zijn. De reptielen zijn integendeel voor het grootste gedeelte binnen enge grenzen beperkt; dit is ook het geval met de week- en schaaldieren.

Wat de physiologische hinderpalen aangaat, kunnen sommige soorten even goed strenge koude als de warmte der verzengde luchtstreek verdragen, de mensch en de hond, bij voorbeeld; men vindt deze dan ook overal. Anderen kunnen integendeel slechts leven onder den invloed van eenen bepaalden warmtegraad. Zoo sterven de apen, die in de keerkringsgewesten in menigte tieren, bijna allen aan de tering, als zij blootgesteld worden aan de koude en vochtigheid van onze klimaten. Aan den anderen kant lijdt het rendier, dat zoo goed de gestrengheid van den langen en ruwen winter van Lapland verdraagt, te St. Petersburg reeds door de warmte en bezwijkt over het algemeen voor den invloed van een gematigd klimaat (Milne-Edwards).

Laat ons, na deze voorafgaande opmerkingen, de theorie der teeltkeus toepassen op de verklaring van het bijzonder karakter, dat de fauna's van Amerika en Australië respectievelijk onderscheidt. Deze twee vastelanden zijn beide geheel afgescheiden van het overige bewoonde gedeelte der aarde. Derhalve hebben de soorten, voortgekomen uit eenen Amerikaanschen of Australischen stamvader, zich niet kunnen vermengen met uitheemsche soorten; bijgevolg hebben zij dat eigenaardig voorkomen moeten behouden, dat den Europeeschen natuurkundige zoo levendig treft.

Men houde in het oog, dat die afscheiding van de verschillende vastelanden van elkander in alle tijdvakken wellicht niet even volkomen was. Niets pleit er tegen, dat er tus-

schen twee nu gescheiden vastelanden vroeger gedurende langeren of korteren tijd eene verbinding kan bestaan hebben, en dat later daling van den bodem of eenige andere geologische oorzaak die weder heeft doen verdwijnen. Van welken korten duur men dat tijdperk van verbinding ook vooronderstelle, zal het toch aan eenige dieren van het vasteland der Oude Wereld gelegenheid hebben kunnen geven om, bij voorbeeld, in Noord-Amerika door te dringen. Zoo vindt men er soorten aan beide vastelanden gemeen: den witten beer, het rendier, den bever, den hermelijn, den pelgrimsvalk, den witkoppigen adelaar, enz. Voor zoover men uit de tot dusver ontdekte fossielen kan oordeelen, strekken die verhuizingen zich over het algemeen niet buiten zekeren grens uit. Hierdoor verklaart zich de aanwezigheid van beenderen van den Siberischen mammouth, zeldzaam in Canada, maar veelvuldig naarmate men het Noorden meer nadert. Het is toch zeker, dat ter plaatse waar nu de Behringstraat is, eene landengte Amerika met Siberië verbond. De niet verwachte aanwezigheid van dieren van het vasteland der Oude Wereld, te midden der fauna aan Amerika eigen, is van hoog gewicht voor den geoloog. Dit stelt hem in staat om met betrekkelijke juistheid het tijdstip te bepalen, toen de rijzing van den bodem aan de mammouthen eenen overtocht baande, en ook dat, waarin de daling van denzelfden bodem de Behringstraat deed ontstaan.

De afwezigheid of aanwezigheid van zekere dieren op de Oceanische eilanden vindt in de theorie van Darwin eene natuurlijke verklaring.

1°. De Oceanische eilanden bezitten geen kikvorschachtige dieren (kikvorschen, padden, salamanders), en toch is het klimaat aldaar zeer geschikt voor hen; want, door den mensch op de Azorische eilanden ingevoerd, vermenigvuldigen de kikvorschen er zich zoo sterk, dat zij er eene plaag geworden zijn. De teeltkeus verklaart dat feit volkomen, door aan te toonen, dat de kikvorschachtige dieren niet naar die eilanden hebben kunnen zwemmen, omdat zij en hun kuit onmiddellijk sterven, als zij met zout water in aanraking komen.

2°. De eenige zoogdieren, die men er vindt, zijn vledermuizen. Dit is overeenkomstig de theorie der teeltkeus, want alleen zoogdieren, die zich in de lucht kunnen verheffen, hebben deze eilanden vliegende kunnen bereiken. De twee voorgaande feiten zijn onverklaarbaar volgens de theorie der afzonderlijke scheppingen; want het zou den Schepper niet moeielijker vallen kikvorschachtige dieren en land-zoogdieren te scheppen dan vledermuizen.

Als omgekeerd een eiland in de nabijheid van het vasteland ligt, waarvan het, in een vroeger tijdperk, een deel uitmaakte, zal zijne fauna in verband staan met die van dat vasteland.

2°. *Verhuizingen.* — De noodzakelijkheid en de gevolgen van de mededinging om het leven hebben de individuen genoodzaakt om zich ver van hun eerste nederzettingspunt te verspreiden, en om langzamerhand de verschillende streken van hun vastland in te nemen. Doch de natuurlijke teeltkeus, reeds geprikkeld door krachtige en verschillende oorzaken, heeft niet opgehouden de verspreide soorten te wijzigen en er ongevoelig nieuwe uit te vormen. Maar, hoewel ze de eene van de andere verschillend maakte, heeft zij toch de oorspronkelijke kenmerken, die zij tegenover de soorten van een ander vastland behouden, niet kunnen uitwisschen.

De bewering, dat dieren, die tegenwoordig de meest verschillende hemelstreken bewonen, zich verspreid hebben uit een gemeenschappelijk middelpunt, is geen bloote hypothese. De ontdekkingen door M. A. Gaudry te Pikermi gedaan, hebben dit punt buiten twijfel gesteld. Van de dieren, die te zamen in Attika leefden, zijn sommigen naar het Noorden verhuisd, namelijk de bever, de aueros, het rendier, de lemming, de muskus-os; de overigen worden nergens meer aangetroffen dan in het heete Afrika, namelijk de hippopotamus, de gevlekte hyena, de afrikaansche olifant. Volgens getuigenis van den heer Pictet, is het eveneens met de weekdieren uit de krijtperiode in Zwitserland, en volgens die van den heer de Saporta met de planten van het zuidoosten van Frankrijk gelegen. Dit gelijktijdig voormalig bestaan in Griekenland van dieren, thans zoover van elkander verwijderd, is een feit van het hoogste gewicht.

Alleen uit het oogpunt van vatbaarheid tot afwijking bewijst het, dat eene zoodanige verandering in de voorwaarden van het bestaan gewichtige wijzigingen van de soorten noodzakelijk gemaakt heeft.

De verhuizingen hebben plaats straalsgewijze rondom den stam als middelpunt genomen; later als de teeltkeus op eenig punt van den cirkel eene verscheidenheid heeft doen geboren worden, wordt dit punt het middelpunt van eenen tweeden cirkel. Op eenig punt van dezen nieuwen cirkel ontwikkelt zich eene nieuwe verscheidenheid, middelpunt van eenen derden cirkel, en zoo steeds verder. De aaneenschakeling en de groepeering der soorten kunnen dus voorgesteld worden door eene reeks van cirkels, de een in den ander gestoken. Tusschen de eerste en de laatste, tusschen de levende soorten en de fossiele, moet het verband niet afgebroken zijn, noch in het tegenwoordige, noch in het verledene. Wanneer derhalve bevonden wordt, dat het verband afgebroken is, moet de theorie der teeltkeus er de oorzaak van vinden in de door de wetenschap geconstateerde geologische verschijnselen. Nu bestaat dit afbreken van het verband in opmerkelijke mate tusschen onderscheidene punten. Op de hooge bergtoppen der Vereenigde Staten vindt men dezelfde planten als in Labrador; op de bergtoppen van Schotland dezelfde als in Scandinavië; op de Alpen dezelfde als op de Pyreneën. De verklaring van deze tweeledige standplaats, afgescheiden door gapingen, wordt gegeven door het ijstijdvak, dat onze aarde wellicht meermalen ondergaan heeft. Men weet, dat op zeker tijdstip in het verledene het ijs van de hooge bergtoppen zich heeft uitgebreid over het grootste gedeelte van het vasteland, zoowel in Europa als in de overige deelen der aarde Toen de koude met toenemende hevigheid begon te heerschen, zijn, bij voorbeeld, de planten van de toppen der Alpen in de vlakte nedergedaald en hebben hare mededingers, niet bestand tegen de koude, overwonnen; vervolgens hebben zij zich meester gemaakt van de Pyreneeën en er zich als overwinnaars gevestigd. Toen de warmte van het Zuiden naar het Noorden terugkeerde, hebben de vlakten zich opnieuw met de haar eigenaardige soorten be-

volkt. Op hare beurt overwinnaars geworden, hebben zij de Alpenplanten voor zich uit gedreven en teruggedrongen tot aan streken, zoo hoog dat zijzelve daar door de koude weêrhouden werden. Aldus hebben de aan eenen aanhoudenden winter gewende planten de toppen der Alpen en der Pyreneeën tot toevluchtsoord behouden. De mededinging om het leven, geholpen door het feit van ijstijdvakken, verklaart dus op natuurlijke wijze de gelijkheid van twee flora's, standplaatsen bewonende, die door groote afstanden van elkaâr gescheiden zijn. Deze verklaring is zoo goed in overeenstemming met de ontdekkingen, door de wetenschap gedaan omtrent het voortschrijden en de uitbreiding der gletschers, dat men den volgenden regel kan vaststellen: „Wanneer men op de toppen van van elkander verwijderde bergen dezelfde soorten vindt, kan men hieruit besluiten, zonder nader bewijs, dat een kouder klimaat haar voorheen vergund heeft te leven in de tusschengelegen lage streken, sedert te warm voor hen geworden."

In het kort, de eigenaardige physionomie der fauna's van ieder vastland, de aanwezigheid of afwezigheid van zekere dieren op de Oceanische eilanden, worden zeer goed verklaard door de theorie der teeltkeus met behulp van twee zaken, de natuurlijke hinderpalen en de verhuizingen. Wat de van elkaâr verwijderde standplaatsen van eene zelfde soort betreft, deze gapingen in het onderling verband kunnen ook verklaard worden door de teeltkeus, met behulp van een derde feit: het ijstijdvak.

Het is echter nuttig het radicale verschil op te merken, dat de mechanische hinderpalen van de physiologische onderscheidt. De eersten hebben een absoluut karakter; zij zijn ten allen tijde bij machte geweest om de uitbreiding of verhuizingen van eene soort te keeren. Dit is niet het geval met de physiologische grenzen, die een relatief karakter, afhankelijk van tijd en ruimte, hebben. Als tegenwoordig de apen, naar Europa gebracht, aan de tering sterven, of wanneer de rendieren bezwijken onder den invloed van een gematigd klimaat, volgt hieruit niet, dat deze sterfelijkheid ten allen tijde de regel geweest is. De plotselinge en verre overplanting toch, die de mensch met de

soorten beproeft, gelijkt in niets op eene langzame, trapsgewijze verhuizing, die eeuwen heeft kunnen duren, zooals zij heeft plaats gehad gedurende de geologische tijdvakken. Deze trapsgewijze en ongevoelige verhuizingen vergunden aan de soorten zich allengs te voegen naar het medium. De ontdekking, door den Heer Albert Gaudry te Pikermi gedaan, is er een schitterend bewijs van. Het is zeker, dat op zeker tijdstip Attika terzelfder tijd het rendier en den Afrikaanschen olifant, den muskus-os en de gevlekte hyena voedde. Het rendier en de muskus-os zijn naar het Noorden verhuisd, terwijl de olifant en de hyena zich naar het Zuiden wendden. Deze soorten, eens onder denzelfden hemel levende, hebben zich dus noodzakelijk langzamerhand moeten schikken naar de voorwaarden van een nieuw klimaat, en de wijzigingen, gedurende eeuwen opeengehoopt, hebben op het gestel moeten uitloopen, dat deze dieren thans hebben.

Hoe zou men zulk een klaarblijkelijk feit kunnen loochenen? Zijn al onze pogingen tot acclimatatie niet op hetzelve gegrond? Als onder duizende individuen, plotseling van de eene hemelstreek naar eene andere overgebracht, slechts twee of drie paren in leven blijven, zijn dan die paren niet voldoende om de stam te worden van talrijke soorten? Deze soorten zouden op hare beurt bezwijken, als men ze na verloop van een groot aantal jaren weder terugbracht naar de woonplaats van waar haar ras afkomstig is. Het meerendeel van ons pluimgedierte, afkomstig uit Indië of Klein-Azië, is er het bewijs van. Weten wij het nog niet? De naar tropische gewesten verhuisde Europeanen worden, als zij aan den invloed van het klimaat ontsnappen, stamouders van nakomelingen, waarop, na twee of drie geslachten, het Europeesch klimaat eenen nadeeligen invloed heeft. Deze hebben op hunne beurt voor hun acclimatatie in de koude en nevelachtige lucht van Europa den gevaarlijken strijd te strijden, dien hun voorvaderen tegen den brandenden hemel der tropische gewesten. strijden moesten. Als plotselinge verhuizingen naar zeer ver verwijderde streken niet noodzakelijk den dood van al de individuen eener

soort ten gevolge hebben, hebben ze dien nog veel minder ten gevolge gehad in de vóorhistorische tijden, toen de soorten, noch door tijd noch door ruimte beperkt, zich trapsgewijze en ongevoelig, en bijgevolg zonder onvermijdelijk gevaar voor vernietiging der geheele soort, naar de nieuwe omgeving hebben kunnen voegen.

II. — De rudimentaire organen. Niets is meer algemeen in de natuur dan het voorkomen van rudimentaire organen. Zoo bespeurt men rudimentaire tepels bij bijna alle mannelijke zoogdieren. Bij een groot aantal slangen is een der longen rudimentair. Bij anderen bestaan rudimenten van het bekken en van de achterste ledematen [1]). De foetus van den walvisch heeft tanden; op volwassen leeftijd hebben de walvisschen er geene meer. De jonge kalveren hebben vóor hunne geboorte ook tanden, maar die nooit door het tandvleesch heenbreken. Zekere kevers, die aan den wind blootgestelde eilanden bewonen, hebben vleugels onder vast aan elkander gehechte dekschilden, zoodat zij ze derhalve niet kunnen gebruiken. De vleugels van den pingouin zijn zoo weinig ontwikkeld, dat ze alleen voor roeiriemen geschikt zijn. Bij den apteryx, een vogel van Nieuw-Zeeland, zijn ze zoo rudimentair, dat zij in het geheel niet gebruikt kunnen worden. Al deze voorbeelden, eene wanhopige zaak voor aanhangers van de theorie der eind-oorzaken, vinden hunne natuurlijke verklaring in de theorie der teeltkeus. Gebrek aan oefening is er niet de eenige, maar de voornaamste oorzaak van. Op eene opeenvolging van geslachten inwerkende, heeft dit zekere organen trapsgewijze achteruit doen gaan, totdat zij geheel rudimentair werden. Men begrijpt toch dat, op sommige eilanden, die kevers den dood ontkomen zijn, die hunne vleugels niet voor den wind hebben ontplooid, maar ze met kracht onder hunne schilden saamgevouwen gehouden hebben. Op den langen duur zijn deze laatsten aaneengegroeid; vervolgens heeft de teeltkeus, ge-

1) Bij den *Heterodactylus*, eene soort van slang-hagedis. Galeries du Muséum.

holpen door de wet van erfelijkheid, eindelijk alleen de soorten met gesloten dekschilden in leven laten blijven. De aanwezigheid van tanden bij den foetus van het kalf en van den walvisch verklaart zich op soortgelijke wijze. De levensvoorwaarden, waaraan deze twee zoogdieren onderworpen zijn, hebben langzamerhand het tandstelsel onnoodig gemaakt. De tanden [1]) van het kalf, bij voorbeeld, zijn gedurende een zeker aantal achtereenvolgende geslachten hoe langer hoe kleiner geworden, tengevolge van gebrek aan oefening of doordien de tong, de lippen en het verhemelte door natuurlijke teeltkeus geschikt geworden zijn om zonder hunne hulp gemakkelijk te grazen. Deze afwijkingen hebben zich door de bekende middelen overgeplant op hunne nakomelingschap; en wanneer men deze sporen nog terugvindt van een verleden dat niet meer bestaat, is het omdat uit kracht van de physiologische wet van het *beginsel van erfelijkheid op overeenkomstigen leeftijd* de afwijkingen, door de reeds volwassenen gekregen, zich bij de nakomelingen eerst op *volwassen* leeftijd vertoonen. Bijgevolg moeten de foetussen en embryo's de minst verzwakte afdruksels van hunnen eersten stamvader bewaren.

Wat de verandering in functie van een orgaan betreft, deze wordt gemakkelijk verklaard door gewoonte. Als het voor den pingouin voortdurend onnoodig is zijne vleugels tot vliegen te gebruiken, terwijl roeien eene hoofdvoorwaarde voor zijn bestaan is, zal gewoonte eindelijk langzamerhand de functie der vleugels veranderen. Al deze verschijnselen zijn het onmiddellijk gevolg van de teeltkeus.

III. Bestendigheid der lagere typen. — Men is overeengekomen als kenmerk van den vooruitgang in organische ontwikkeling *de physiologische verdeeling van den arbeid* aan te nemen. Een dier staat des te hooger op de ladder der

---

1) De snijtanden van de bovenkaak namelijk (in de onderkaak bezit het kalf snijtanden) en de hoektanden, die in beide kaken ontbreken; maaltanden zijn in beide kaken aanwezig. Vertaler.

wezens, naarmate elk vermogen zich te meer tot een eigen orgaan beperkt. Dewijl het specialiseeren der organen over 't algemeen voordeelig is voor ieder wezen, moet de teeltkeus er voortdurend naar streven om dit in de individueele organisatie steeds meer te doen en om deze in dit opzicht steeds volkomener te maken. Dit verhindert niet, dat zij een aanzienlijk getal wezens van eenen eenvoudigen en weinig ontwikkelden bouw, maar die volkomen geschikt is voor hunne levensvoorwaarden, kan laten bestaan en ook werkelijk laat bestaan. Eene zeer ontwikkelde organisatie zou volstrekt nutteloos zijn voor wezens, bestemd om te leven onder eenvoudige voorwaarden, en zou hun zelfs schadelijk kunnen wezen, doordien zij, van een fijn maaksel zijnde, aan erger en veelvuldiger gebreken blootgesteld zouden zijn. Zoo zijn, bijvoorbeeld, de infusoriën en de laagste straaldieren. Waarom zouden zij veranderen? Hunne organisatie voegt zich zoo gemakkelijk naar al de indrukken van het medium. Zij leven er zonder moeite en zijn er van nature geschikt voor; voor hen is elke verandering overbodig. Ook heeft men, overeenkomstig de theorie der teeltkeus, de volgende wet vastgesteld: 1°. „Hoe eenvoudiger van maaksel de wezens zijn, des te standvastiger zijn hunne vormen", en aan den anderen kant: 2°. „Hoe ontwikkelder de organisatie der wezens is, des te grooter is de spoed, waarmede zij veranderen." Het blijven bestaan van lagere typen naast vormen met meer ontwikkelde organisatie wordt derhalve gemakkelijk verklaard door de theorie der teeltkeus.

IV. De teruggaande ontwikkeling. — Al dadelijk moet men twee zaken onderscheiden: 1°. de teruggaande ontwikkeling der *verstandelijke vermogens* en 2°. de teruggaande ontwikkeling van de *organisatie*.

1°. *Teruggaande ontwikkeling van het verstand.* — De dieren zijn in verschillenden graad met verstand begaafd. In hunne jeugd schijnen de chimpanzee en de orang-oetan met een kind te wedijveren in lieftalligheid, in oordeel en in berekening. De orang-oetan, die te Parijs in den Jardin des Plantes ge-

leefd heeft, gaf de opmerkelijkste blijken van verstandelijke overeenkomst met het menschelijk geslacht.

Een chimpanzee, dien de Amerikaansche reiziger du Chaillu zeer jong gevangen had en slechts drie maanden in het leven hield, verbaasde zijnen meester door zijne aardige streken en zijne manieren van een bedorven kindje. Wat er echter ook zij van het betrekkelijk verstand, vertoond door de dieren die het naast bij den mensch staan, is het een werkelijk vreemd verschijnsel, dat hunne vermogens tegen den tijd der manbaarheid afnemen; men zou zeggen, dat zij op hun schreden teruggaan en in de dierlijkheid terugvallen. De wijsbegeerte en de wetenschap zijn onvermogend om dit verschijnsel te verklaren. Ook is, in tegenoverstelling met de in ontwikkeling voortschrijdende en voor meerdere volmaking geschikte rede, die bij uitsluiting alleen den mensch toekomt, de teruggaande ontwikkeling van het verstand de gewichtigste grenslinie, die het lagere dier van den mensch scheidt.

2°. *Teruggaande ontwikkeling van de organisatie.* — Deze behoort tot het gebied van de natuurlijke historie, terwijl de eerste veeleer tot de wijsbegeerte behoort. De oorzaken, die de bestendigheid van de lagere typen verklaren, zijn toepasselijk op de teruggaande ontwikkeling van het organisme. Men begrijpt, dat de teeltkeus de organisatie kan vereenvoudigen door eene teruggaande metamorphose, die haar op de ladder der dieren doet dalen, opdat zij weêrstand zou kunnen bieden bij de mededinging om het leven. Het wezen is verlaagd, dit is waar, maar het is beter geschikt geworden voor zijne nieuwe levenswijze. Als de vleugel van den pingouin hem alleen nog tot roeiriem dient, dan is dit, omdat in de bijzondere levensvoorwaarden, waaronder hij geplaatst is, het vliegen hem onnoodig is geworden, terwijl de zorg voor zijne voeding hem noodzaakt om onder water te duiken. Het voorste lidmaat van den walvisch is tot eene vin verlaagd, omdat de noodzakelijkheid om hun voedsel in de zee te zoeken de walvischachtige dieren voor altijd van het vasteland heeft verwijderd. De zoo buitengewone gedaanteverwisseling der lagere dieren, bekend onder

den naam van *geslachtswisseling*, waarbij men de volwassenen met betrekking tot den bouw hunner larven ziet teruggaan [1]), vindt zijne verklaring in de wetten van teeltkeus en van overerving op overeenkomstigen leeftijd. In het kort, de eerste vraag voor een wezen is zich te plooien naar de levensvoorwaarden; weinig doet het af, of het dit doet door vooruit of achteruit te gaan. Het is voldoende dat eenige vorm, welke ook, aan de mededingers een klein voordeel verschaft, zoodat het door de teeltkeus wordt uitgekozen en door de erfelijkheid wordt in stand gehouden. Van al de verklaringen ter zake van het verschijnsel, dat men teruggaande ontwikkeling van het organisme noemt, gegeven, is voorzeker de minst slechte die, welke voortvloeit uit de theorie der teeltkeus.

GEVOLGEN VAN DE NATUURLIJKE TEELTKEUS.

§ 1. Natuurlijke historie.

1°. Uiteenlooping der kenmerken.
2°. Uitsterving van soorten.
3°. De uitgestorven soorten verschijnen nooit opnieuw.
4°. De tusschenliggende aardlagen moeten tusschenliggende soorten bevatten.
5°. In eene afgezonderde streek moeten de tegenwoordige soorten van de fossiele soorten afstammen.

---

1) De schrijver geeft hier eene zeer vreemde omschrijving van geslachtswisseling („*génération alternante*”). Deze is toch volstrekt geen gedaanteverwisseling („*metamorphose*”), noch een teruggang der volwassenen met betrekking tot den bouw hunner larven, maar bestaat daarin, dat een individu, in plaats van door de geslachtelijke voortplanting op hetzelve gelijkende individuen te doen ontstaan, daardoor jongen voortbrengt, *voedsters* genaamd, die *niet* op hunne ouders gelijken, welke jongen op hunne beurt door geslachtelooze voortplanting het aanzijn geven aan individuen, welke op hunne grootouders gelijken. Het door den schrijver bedoelde verschijnsel, dat o. a. bij sommige parasitische schaaldieren voorkomt, wordt hier ten onrechte met den naam van geslachtswisseling bestempeld.
Vertaler.

§ 2. Philosophie der zoölogie.

1°. De natuur maakt geen sprongen.
2°. De eenheid van grondplan of van type.
3°. De wet der voorwaarden van bestaan.
4°. De vooruitgang in de bewerktuigde wereld.

FEITEN, DOOR DE NATUURLIJKE TEELTKEUS VERKLAARD.

1°. Geographische verspreiding der georganiseerde wezens.
2°. Rudimentaire organen.
3°. Bestendigheid der lagere typen.
4°. Teruggaande ontwikkeling.

ZEVENDE HOOFDSTUK.

DE TEELTKEUS, HET ATAVISME, DE GEOLOGISCHE STELSELS.

I. Beeld van de groepeering en de afstamming der bewerktuigde wezens, volgens de theorie der natuurlijke teeltkeus. — „Men heeft soms de verwantschappen van de wezens derzelfde klasse voorgesteld door het beeld van eenen grooten boom: deze vergelijking is juist. De takken en knoppen vertegenwoordigen de levende soorten; die, welke in vorige jaren zijn gegroeid en gebloeid hebben, vertegenwoordigen de opeenvolging van uitgestorven soorten. In ieder jaargetijde van aangroei hebben alle twijgen getracht zich opnieuw naar alle kanten te vertakken en tot verdelging toe de naburige takken en twijgen te overwinnen, op dezelfde wijze als de soorten en groepen van soorten andere soorten hebben trachten te overwinnen in den grooten strijd om het leven. De hoofdtakken, waarin de stam zich eerst verdeelt en die zich in groote takken en deze weder in hoe langer hoe kleiner takken splitsen, zijn zelve eens, toen de boom jong was, eenvoudige knoppen geweest; en dit verband tusschen de vroegere knoppen en de tegenwoordige, door middel van vertwijgde takken, stelt volkomen de klassificatie van alle levende en uitgestorven soorten in groepen, ondergeschikt aan andere groepen, voor. Van de menigvuldige knoppen, die bloeiden toen de boom nog slechts een jeugdig boompje was, zijn slechts twee of drie in leven gebleven, die nu groote takken geworden zijn en thans nog al de andere takken dragen. Evenzoo hebben van de soorten, die gedurende zeer lang geleden geologische tijdvakken

leefden, slechts een zeer gering aantal nu nog gewijzigde afstammelingen. Van het eerste tijdperk van den groei des booms af zijn vele twijgen, die later hoofdtakken konden geworden zijn, verdord en afgevallen; en deze verloren gegane takken, van verschillende grootte, kunnen die geheele orden, die familiën, die geslachten voorstellen, welke nu geen enkel levend vertegenwoordiger meer hebben en ons niet anders dan in fossielen toestand bekend zijn. Evenals men hier en daar uit een der onderste deelen van eenen boom eene teedere en dunne twijg ziet uitschieten en, als gunstige omstandigheden het bevorderen, vol leven tot den top opgroeien; evenzoo zien wij zeldzame dieren, zooals het vogelbekdier en den lepidosiren, die, in sommige opzichten, door hunne verwantschappen twee hoofdvertakkingen van de organisatie met elkander verbinden, tot op onzen leeftijd komen, blijkbaar aan het noodlot van de mededinging ontkomen door de beschermende ligging van hunne standplaats. Evenals de knoppen, zich ontwikkelende, nieuwe knoppen doen geboren worden en evenals deze, wanneer ze krachtig zijn, met kracht groeien en aan alle kanten boven veel zwakkere takken uitkomen; evenzoo is het door eene onafgebroken opvolging van geslachten gegaan met den grooten *Boom des levens*, die den bodem der aarde opvult met de overblijfselen van zijne doode en gebroken takken, en hare oppervlakte bedekt met zijne altijd nieuwe en altijd schitterende vertakkingen." (Darwin).

II. Wet van atavisme of reversie. — Er is in de physiologie een zeer verwonderlijk, maar volkomen bewezen feit; het is de neiging, die de afgeweken nakomelingen bezitten om een of meer kenmerken van den oorspronkelijken stam terug te krijgen. Deze neiging heet *atavisme* of *wet van reversie.* Alle soorten van duiven zijn afkomstig van de rotsduif (*Columba livia*), die eene leiblauwe kleur, twee zwarte banden op de vleugels, en éenen zwarten band op den staart heeft, en wier buitenste staartpennen aan den buitenkant van hare basis met wit omzoomd zijn. Nu gebeurt

het vaak, dat in de verscheidenheden, die zich het verst van de rotsduif verwijderen, de leiblauwe kleur en evenzoo een der eigenaardige kenmerken van het gevederte zich opnieuw vertoonen. De waarnemingen, die omtrent het atavisme gedaan zijn, hebben de volgende twee feiten geleerd:

1°. *Gekruiste rassen.* — Als een ras slechts eene enkele maal met een ander gekruist is, toont hun beider nakomelingschap, gedurende verscheidene geslachten, en zelfs, volgens sommigen, gedurende een twaalf- of twintigtal geslachten eene neiging om tot de kenmerken van het vreemde ras terug te keeren. Na twaalf geslachten is de verhouding van het vermengde bloed tusschen de beide lijnen van voorouders slechts 1 tot 2048; en toch stemt men algemeen toe en heeft men bewezen, dat deze droppel vreemd bloed voldoende is om neiging tot reversie te veroorzaken [1]).

2°. *Niet gekruiste rassen.* — Bij een ras, dat niet gekruist is, maar van hetwelk de beide ouders, door teeltkeus of anderszins, een kenmerk door eenen gemeenschappelijken voorvader bezeten, verloren hebben, kan integendeel de minder of meerder sterke neiging om het verloren gegane kenmerk weêr te voorschijn te brengen, zich gedurende een bijna oneindig getal geslachten overplanten.

Uit de wet van reversie, in verband met de theorie van door teeltkeus gewijzigde afstamming, vloeien twee, bijna tegenstrijdige gevolgen voort:

1°. Zij verzet zich tegen de teeltkeus, daar zij eene neiging heeft om de gevolgen der achtereenvolgende afwijkingen op te heffen door bij de afstammelingen de oorspronkelijke kenmerken van den gemeenschappelijken stamvader opnieuw te voorschijn te brengen.

2°. Zij is een bewijs van de waarheid der theorie van de teeltkeus, omdat zij, de oorspronkelijke kenmerken van den gemeenschappelijken stamvader opnieuw te voorschijn bren-

---

1) *Reversie* komt van *revertere*, terugkeeren; *atavisme* van *atavus*, een voorouder.

gende, hierdoor bewijst dat, niettegenstaande haar verschil en hare verscheidenheden, de soorten afkomstig zijn van eenen gemeenschappelijken stam. Voorbeeld: de zebra heeft strepen op het lijf en op de beenen; de kwagga alleen op het lijf; de ezel heeft éene streep op den schouder en dikwerf ook dwarsstrepen op de pooten. De paarden in Europa, vooral de veulens, hebben meestal éene streep op den rug; sommigen hebben twee en soms drie evenwijdige strepen op elken schouder. In het Noordwesten van Indië heeft het ras der Kattywar-paarden altijd de streep op den rug; de streep op den schouder is zeer algemeen en dikwerf dubbel of zelfs drievoudig. In tegenwoordigheid van dit veelvuldig weder te voorschijn komen van hetzelfde kenmerk, geeft de wet van reversie ons recht om te besluiten tot eenen gemeenschappelijken stamvader, waaruit twee familiën zouden zijn voortgekomen. De eerste zou de zebra en de kwagga bevatten, wier gestreepte huid op een geringer aantal kruisingen zou wijzen [1]; de tweede, meer van de grondtype afgeweken, zou samengesteld zijn uit de hemione, den ezel en het paard, bij welke, onder gunstige, maar aan ons onbekende omstandigheden, de eigenaardige strepen van hunnen gemeenschappelijken stamvader opnieuw te voorschijn zouden komen.

III. Geologische theorieën en theorieën omtrent den oorsprong der soorten. — Er bestaan twee geologische stelsels om de veranderingen, door den aardbol ondergaan, te verklaren:

1°. Dat van de plotselinge en algemeene natuuromwentelingen, uiteengezet door Cuvier;

2°. Dat van de langzame werking van nog bestaande oorzaken, door Sir Charles Lyell verdedigd.

§ 1. Plotselinge natuuromwentelingen. — De

---

1) Op een geringere afwijking, niet op een geringer aantal kruisingen. Wij hebben hier met de afwijkingen van éene stamsoort, niet met kruisingen tusschen verschillende soorten te doen. Vertaler.

theorie der natuuromwentelingen verklaart de veranderingen, door de aardkorst ondergaan, door plotselinge, algemeene rijzingen en dalingen, die telkens al de destijds bestaande wezens verdelgd hebben, zoodat, volgens het sarkastische gezegde van Etienne Geoffroy-Saint-Hilaire, God genoodzaakt was na iedere natuuromwenteling zijn werk opnieuw te beginnen en nieuwe soorten te scheppen, om eene aarde te bevolken, die plotseling onderstboven gekeerd was. Voor deze theorie is geen langdurige tijd noodig; zij leert dan ook, dat de laatste natuuromwenteling van betrekkelijk jonge dagteekening is.

Onveranderlijkheid der soorten. — Bij deze geologische theorie behoort de theorie van de onveranderlijkheid der soorten en bijgevolg de leer, dat elke soort het voortbrengsel van eene afzonderlijke scheppingsdaad is. Daar bij elke natuuromwenteling alle soorten verdelgd werden, volgt hieruit dat de latere soorten, uit één stuk geschapen, elk afkomstig zijn van eenen afzonderlijken stam. Van den anderen kant, hebben de soorten, daar de laatste natuuromwenteling voorondersteld wordt van zeer jonge dagteekening te zijn, niet kunnen varieeren, omdat zij er den tijd niet toe gehad hebben. Om deze twee redenen zijn de soorten onveranderlijk en stammen ieder van eenen afzonderlijken stamvader af. Wat dit stelsel kenmerkt, is de herhaalde tusschenkomst van eenen schepper die, op de wijze van den God van Plato, de schepselen vormt naar eene ideale type, en bij elke nieuwe uitgave zijne werken meer volkomen maakt.

§ 2. Langzame werking der bestaande oorzaken. — Volgens de theorie der bestaande oorzaken, thans algemeen aangenomen, zijn de veranderingen, in vóorhistorische tijden voorgevallen, het werk geweest van dezelfde langzaam werkende en veelvuldige oorzaken die, nu nog, onder onze oogen, de oppervlakte der aarde wijzigen. Het is wel waarschijnlijk, dat deze oorzaken op sommige oogenblikken met meer kracht gewerkt hebben; maar zij zijn het, en zij alleen,

die werkzaam waren om de aardkorst langzaam en trapsgewijze te veranderen, zoodat tusschen de vroegere tijdvakken en het jongste tijdvak nimmer stilstand in haar is geweest. Voor de werking der bestaande oorzaken is éene enkele voorwaarde voldoende, namelijk een onmetelijk aantal jaren. Deze theorie heeft het voordeel, dat zij niet alleen het wonder wegneemt, maar dat zij ook het *onbekende* uit vroegeren tijd door het *bekende* uit den tegenwoordigen tijd verklaart.

Veranderlijkheid der soorten. — De theorie der teeltkeus verklaart den oorsprong der soorten door de uiteenlooping der kenmerken, door middel van aanhoudende afwijkingen. Éene voorwaarde is hiertoe noodig: eene lange reeks van eeuwen. Zij heeft dit voordeel, dat zij natuurlijke feiten door natuurlijke oorzaken verklaart, elke theologische bespiegeling verwijderende, deze pest voor de wetenschap. Want de wetenschap is niets anders dan het verwijderen van het *bovennatuurlijke* bij de verklaring van *natuurlijke* zaken.

ACHTSTE HOOFDSTUK.

KRITIEK VAN DE BESTAANDE KLASSIFICATIES.

Voordat hij de beginselen van klassificatie uiteenzet, die voortvloeien uit de theorie van door teeltkeus gewijzigde afstamming, heeft Darwin eene zeer levendige kritiek gegeven van de verwarring, die geheerscht heeft bij het vervaardigen der klassificaties, die gewoonlijk aangenomen worden. Met eene onverbiddelijke logica wijst hij aan, dat alles kunstmatig is in de stelsels, die beweerd worden natuurlijk te zijn; dat ieder natuurkundige den gang zijner denkbeelden gevolgd heeft in de wijze van rangschikking, dan eens aan eenig kenmerk een bijzonder gewicht toekennende, dan weder het zonder eenige objectieve reden voorbijgaande; dat in één woord, bij gebrek van eenen leiddraad, de klassificatie opnieuw gemaakt moet worden. Zijn besluit is, dat *stamverwantschap* deze leiddraad is, en dat alleen zij geschikt is om de wezens te groepeeren en eene waarlijk natuurlijke klassificatie te grondvesten [1]).

De natuurkundigen doen hun best om de soorten, geslachten en familiën van iedere klasse te rangschikken volgens een, zooals zij het noemen, natuurlijk stelsel. Maar wat beteekent dit woord? Eenige schrijvers beschouwen het als een ideaal plan om het *gelijksoortige* bijeen te brengen en het *ongelijksoortige*

1) Alles wat de klassificatie betreft, uitgezonderd de stelselmatige voorstelling, is bijna woordelijk getrokken uit het boek van den Heer Darwin: *de Oorsprong der soorten.* Zie de uitmuntende vertaling van Dr. T. C. Winkler.

te scheiden; of als een kunstmiddel om zoo kort mogelijk algemeene stellingen uit te spreken (Leer van Cuvier). In de oogen van een groot aantal is het de wezenlijke openbaring van het scheppingsplan (Leer van Agassiz, *De l'espèce*, blz. 10, 18, 31).

Ontbreken van een stelselmatig beginsel. — Welken regel te volgen om de wezens volgens dit ideale plan te rangschikken? Welke zal de leiddraad zijn voor den natuurkundige, opdat hij niet verdwale en niet blootgesteld zij den verkeerden weg in te slaan? De natuurkundigen hebben nimmer een vast en waarlijk rationeel criterium gehad. Dan eens nemen zij er een aan, dat van het grootste gewicht zou zijn, maar dat zij een oogenblik later volstrekt niet meer zullen tellen. Dan eens zetten zij dit met verachting ter zijde, als zijnde van blijkbaar volstrekt geen belang, om er later den regel voor hunne soortbepalingen van te maken. In éen woord, welke ook op zich zelve de waarde van de beurtelings aangenomen kenmerken zijn moge, is het niettemin waar, dat verband en strengheid van betoog overal ontbreken. De aangenomen klassificatie kan zich niet in de overtuiging vestigen, omdat zij het kenmerk van zekerheid niet draagt: zij schijnt een voorbeeld van verwarring en willekeur.

§ 1. *Kritiek der soorten* 1).

I. Kenmerken, die op analogie en adaptatie rusten.

Langen tijd heeft men gemeend, dat de bijzonderheden in organisatie, die de levenswijze bepalen, en dat het medium, waarin ieder wezen leeft, van bijzonder gewicht moesten zijn voor de klassificatie. Niets is echter minder juist. Niemand beschouwt de gelijkenis van eene muis op eene spitsmuis, van een dugong (dikhuidig dier) op eenen walvisch, van eenen

1) Of om het beter uit te drukken: *Kritiek der kenmerken, uitgekozen om de soorten te bepalen.*

walvisch op een visch van eenig gewicht. Deze gelijkenissen worden, hoezeer zij ten nauwste met geheel hun leven in verband staan, eenvoudig beschouwd als kenmerken, die op analogie of adaptatie berusten. Men zou zelfs tot algemeenen regel kunnen stellen, dat eene bijzonderheid in organisatie van des te meer gewicht wordt voor de klassificatie, naarmate zij minder in verband staat met de bijzondere gewoonten der levende wezens.

Zoo staan, bijvoorbeeld, bij den dugong de voortplantingswerktuigen het minst in rechtstreeksche betrekking met de levenswijze en het voedsel van dit dier; bijgevolg moeten zij de duidelijkste aanwijzingen verschaffen omtrent de wezenlijke verwantschap van den dugong (Owen).

Hetzelfde is het geval bij de planten. Haar leven hangt af van hare voedingswerktuigen, en echter verschaffen deze slechts kenmerken, die verwaarloosd mogen worden, terwijl de voortplantingswerktuigen en de vrucht die zij voortbrengen, van het hoogste belang zijn.

II. Organen van groot gewicht voor het leven en van hoog physiologisch belang. — Bij het rangschikken moet men dus niet vertrouwen op gelijkenissen in organisatie, in verband staande met de voorwaarden der uitwendige wereld, van hoeveel gewicht zij ook zijn mogen voor het welzijn van het individu of van de soort. Misschien is het gedeeltelijk hieraan toe te schrijven, dat bijna alle natuurkundigen het meeste gewicht hechten aan de organen, welker belangrijkheid voor het leven en welker physiologisch gewicht van den eersten rang is, zooals die welke dienen voor den bloedsomloop en de inwerking der zuurstof op het bloed, alsook voor de voortplanting. Dit is wel waar, maar toch niet volstrekt waar uit het oogpunt der natuurkundigen. Want bij sommige groepen vindt men, dat elk dezer organen, hoe belangrijk het ook zij, somwijlen kenmerken aanbiedt van eene zeer ondergeschikte waarde. Zij worden beschouwd als van groot nut bij de klassificatie, niet omdat zij van groot gewicht zijn, maar omdat zij

altijd *gelijkvormig* en steeds *aanwezig* zijn. Deze omstandigheid nu is een gevolg daarvan, dat deze organen het minst gewijzigd zijn geworden bij het zich voegen der verschillende soorten naar hare onderscheidene levensvoorwaarden.

III. Organen van eenige physiologische beteekenis. — 1°. Het gaat lang niet altijd door, dat de physiologische waarde van een orgaan op stellige wijze zijne waarde vaststelt voor de klassificatie. Het bewijs hiervoor is, dat bij verwante groepen, bij welke wij alle reden hebben om te vooronderstellen, dat zeker orgaan bijna dezelfde physiologische waarde moet hebben, zijne waarde uit het oogpunt van klassificatie echter zeer verschillend is. Zoo hebben, bijvoorbeeld, de sprieten bij eene geheele afdeeling van vliesvleugelige insekten eene groote overeenkomst in samenstelling; maar in eene andere afdeeling verschillen zij bijzonder, en hun verschil is bij de klassificatie van eene geheel ondergeschikte waarde. Niemand zou echter durven zeggen, dat bij deze twee groepen van dezelfde orde de sprieten van een meerder of minder groot physiologisch belang zijn. Men zou ook veelvuldige voorbeelden kunnen bijbrengen van organen, die geheel gelijk en bijgevolg van dezelfde physiologische waarde zijn, die bij dezelfde groep van levende wezens nu eens hoogst gewichtig, dan weder volstrekt onbelangrijk voor de klassificatie zijn. Hoe zou een natuurkundige, te midden van deze tegenstrijdige gronden van soortbepaling, kunnen zeggen, uit kracht van welk beginsel hij willekeurig dit of dat criterium aanneemt of verwerpt?

2°. De rudimentaire of geätrophieerde organen zijn van volstrekt geen physiologisch gewicht, noch voor het leven belangrijk; en echter weet men, dat zij vaak eene zeer groote waarde hebben voor de klassificatie. Niemand zal betwisten, dat de rudimentaire tand in de bovenkaak der jeugdige herkauwende dieren en zekere onontwikkelde beenderen van hunne pooten van het grootste nut zijn, omdat zij bewijzen, dat er eene nauwe verwantschap bestaat tusschen de herkauwende en de dikhuidige dieren.

3°. Men zou een groot aantal kenmerkende bijzonderheden van bijna volstrekt geene physiologische waarde kunnen opsommen, die echter algemeen van het grootste nut bij het bepalen van geheele groepen beschouwd worden. Zoo is de vrije gemeenschap tusschen de neus- en de mondholte, volgens Owen, het eenige kenmerk, dat de reptielen van de visschen onderscheidt. Evenzoo is het met de opening van den hoek der kaak bij de buideldieren; met de wijze, waarop de vleugels bij de insecten geplooid zijn; met de kleur bij sommige wieren; met de behaardheid van sommige gedeelten der bloem bij de grasachtige planten, en met den aard van het bekleedsel van de huid, zooals haren of vederen, bij de gewervelde dieren gelegen. Als het vogelbekdier met vederen in plaats van met haar bedekt geweest was, zou dit geheel uitwendig kenmerk, dat van volstrekt geen physiologische waarde is, door de natuurkundigen bij de bepaling van de verwantschap van dit vreemd schepsel met de vogels en de reptielen voor even belangrijk gehouden zijn als eene gelijkenis in het maaksel van elk ander inwendig orgaan.

4°. Het gewicht voor de klassificatie van kenmerken van geringe physiologische waarde, hangt voornamelijk af van hun verband met andere kenmerken van meer of minder groot gewicht. Het is duidelijk, dat een zeker bestendig geheel van kenmerken in de natuurlijke historie vooral van de grootste waarde is. Zoo hebben al de pogingen om te klassificeeren, gegrond op eene enkele klasse van organen, welke er ook het gewicht van zij, altijd schipbreuk geleden; want geen enkel gedeelte van de organisatie is bij de verschillende groepen van levende wezens overal van volstrekt even groot gewicht. In de praktijk en als de natuurkundigen aan den arbeid zijn, bekommeren zij zich weinig om de physiologische waarde der kenmerken, waarvan zij zich bedienen om eene groep te bepalen, of om de plaats aan te wijzen, die zekere bijzondere soort moet innemen. Wanneer zij een bijna gelijkvormig kenmerk waarnemen, gemeen aan een groot aantal soorten en dat bij andere niet bestaat, bedienen zij er zich van, alsof het eene groote waarde

had. Als het aan een minder aanzienlijk aantal vormen eigen is, gebruiken zij het slechts alsof het eene ondergeschikte waarde had. Is dit niet een duidelijk bewijs, dat de tegenwoordig aangenomen klassificatie elk theoretisch beginsel mist? Is dit niet aan onbevooroordeelden in het oog doen vallen dat, bij gebrek aan eenig grondig en vruchtbaar denkbeeld, het zoogenaamde *natuurlijke stelsel* eigenlijk in 't geheel geen stelsel is? Een stelsel is eene vereeniging van deelen, ten nauwste aan elkander verbonden door denzelfden band; die band, waar is hij in de tegenwoordige klassificatie?

IV. De embryo. — Twee groote natuurkundigen, Milne-Edwards en Agassiz, hebben sterk gedrukt op het beginsel, dat de embryologische kenmerken voor de klassificatie der dieren de belangrijkste van allen zijn, en men heeft vrij algemeen deze meening als waar aangenomen. Men begrijpt gemakkelijk, dat de kenmerken aan de embryo ontleend van even groot gewicht moeten zijn als die, welke men aan volwassen dieren ontleent; want eene klassificatie moet al de leeftijden van ieder individu omvatten. Maar uit het oogpunt van de over 't algemeen aangenomen theorie, ziet men niet in, waarom het maaksel van de embryo van *meer* gewicht moet zijn dan dat van het volwassen dier; want alleen dit laatste speelt zijne volkomen rol in de huishouding der natuur.

§ 2. *Kritiek van de groepen van soorten.*

I. Willekeurige verdeeling van de groepen van soorten. — Wat de betrekkelijke waarde van de verschillende groepen van soorten, zooals orden, onder-orden, familiën, onderfamiliën en geslachten betreft, zoo schijnt zij, ten minste tot heden, bijna geheel willekeurig geweest te zijn. Er zijn weinige wel afgescheiden en goed bekende verscheidenheden, die niet op zijn minst door enkele bevoegde rechters voor werkelijke soorten verklaard zijn. Er zijn onder de planten en insecten groepen van vormen, die door bekwame natuurkundigen eerst als eenvoudige geslachten beschouwd, sedert verheven zijn tot

den rang van onder-familiën en zelfs van familiën. Onder de geslachten, die bij de planten de meest polymorphe soorten bevatten, telt Babington 251 soorten en Bentham slechts 112. Dit is een verschil van 139 twijfelachtige vormen. Eindelijk beweren sommige natuurkundigen zelfs, dat de dieren nimmer verscheidenheden vertoonen; bijgevolg beschouwen zij de geringste verschillen als soortkenmerken en zelfs als een gelijke vorm in twee van elkaâr verwijderde streken gevonden wordt, is dit hun een genoegzame grond om aan te nemen, dat twee verschillende soorten onder hetzelfde kleed verborgen zijn. Deze verwarring en deze buitengewone uiteenlooping van meeningen ontstaan, doordien de natuurkundigen onvermogend zijn om eene juiste bepaling te geven van wat zij onder verscheidenheid, soort en geslacht verstaan. Als er, zooals zij beweren, in de natuur eene scherpe scheidslinie tusschen verscheidenheid en soort getrokken was, zouden de natuurkundigen allen overeenkomen in hunne verdeelingen.

II. Keten der verwantschappen. — Vaak volgen onze klassificaties eenvoudig de keten der verwantschappen. Niets is gemakkelijker dan om een zeker aantal kenmerken te bepalen, die aan al de vogels gemeenschappelijk eigen zijn. Maar ten opzichte der schaaldieren is deze bepaling tot nog toe onmogelijk bevonden. Er zijn schaaldieren aan beide tegenovergestelde einden van de reeks (*krabben.... cyclopes en balani*), aan welke nauwelijks één enkel kenmerk gemeenschappelijk eigen is, en toch zijn de soorten, die de uiterste zijn aan de beide einden van de keten, klaarblijkelijk verwant aan haar, die haar het naast zijn, deze weder aan andere, en zoo vervolgens; allen zijn gemakkelijk te herkennen, als zonder twijfel behoorende tot deze bijzondere klasse van gelede dieren, en niet tot de andere.

III. Geographische verspreiding. — Dikwerf, en vaak misschien zeer ten onrechte, heeft men de geographische verspreiding bij de klassificatie der georganiseerde wezens aan-

gewend, vooral ten opzichte van zekere elkaâr na verwante groepen. Temminck drukt op het nut en zelfs op de noodzakelijkheid om met dit element rekenschap te houden ten opzichte van eenige groepen van vogels, en verscheidene entomologen en plantkundigen hebben er acht op geslagen.

Besluit. — Om kort te gaan, welk ook het innerlijk gewicht zij van de kenmerken, die de natuurkundigen beurtelings aannemen voor hunne klassificaties, het is onmogelijk daarin te vinden dat geheel van deelen, nauw verbonden door een zelfden band, dat men in éen woord *een stelsel* noemt. Van daar die aanmerkelijke uiteenlooping van meeningen, hetzij tusschen de natuurkundigen, hetzij in de verdeelingen zelve door ieder hunner opgegeven. Vandaar dat karakter van onzekerheid en weifeling, dat op de geheele wetenschap drukt en haren vooruitgang tegenhoudt.

NEGENDE HOOFDSTUK.

GENEALOGISCHE KLASSIFICATIE.

Het beginsel van klassificatie is de afstamming. — De theorie van door teeltkeus gewijzigde afstamming geeft alleen den sleutel voor de ware klassificatie. Zij alleen kan de natuurkundigen zeker leiden en hun het licht in handen geven, zonder hetwelk zij slechts tastende en onbestemd ronddolen. Die verborgen band, dien zij gezocht hebben onder het voorgeven van eenig geheimzinnig scheppingsplan te ontdekken of slechts algemeene stellingen uit te spreken, die verborgen band is *de gemeenschappelijke oorsprong*. Iedere ware klassificatie is derhalve genealogisch.

Stelsel, dat hieruit voortvloeit. — Hoe leert men de afstamming der soorten kennen? Wij hebben geen enkel genealogisch register; wij kunnen dus de gemeenschap van oorsprong niet vaststellen dan met behulp van allerlei gelijkenissen, die wij opmerken. Doch welke kenmerken zullen ons, te midden van al de ontstane afwijkingen, de beste aanwijzingen geven? Dit zullen die kenmerken zijn, die zich het minst veranderd schijnen te hebben onder den onmiddellijken invloed van de levensvoorwaarden, waaraan elke soort zich in lateren tijd blootgesteld zag:

1°. De standvastigheid van maaksel.

2°. Sporen van het oorspronkelijke maaksel.

3°. Eenvormigheid van een geheel van kenmerken.

4°. De bestaande of teruggevonden keten van verwantschappen.

§ 1. *Standvastigheid van maaksel.*

I. — Organen van hoog gewicht voor het leven en van groot physiologisch belang. — In de eerste plaats komen de organen, bestemd voor den bloedsomloop en de inwerking der zuurstof op het bloed, en de voortplantingsorganen in aanmerking. De standvastigheid van hun maaksel en hun eenvormig karakter ontstaan, doordien zij het minst veranderd zijn; bijgevolg bewijzen zij duidelijk de afstamming van eenen gemeenschappelijken voorvader.

II. — Organen van eenig physiologisch gewicht. — Weinig is er aan gelegen, dat de eene of andere eigenaardigheid slechts geringe physiologische waarde bezit, bijvoorbeeld, de opening van den hoek van de kaak, de wijze waarop de vleugels van een insekt opgevouwen zijn, de vederen of het haar, die de opperhuid bekleeden. Het is voldoende, dat deze eigenaardigheid karakteristiek en blijvend zij bij eèn groot aantal verschillende soorten, en bovenal bij dezulken die eene zeer verschillende leefwijze hebben. Zij verkrijgt dan, hierdoor reeds, eene groote waarde; want, in dergelijke gevallen kan men hare aanwezigheid bij zoovele verschillende vormen, die zulke tegenovergestelde gewoonten hebben, niet anders verklaren dan door den overgeërfden invloed van eenen gemeenschappelijken voorvader.

§ 2. *Sporen van het oorspronkelijke maaksel.*

I. Rudimentaire of geatrophieerde organen. — De rudimentaire organen getuigen op eene schitterende wijze, dat de soorten uit eenen gemeenschappelijken stamvader gesproten zijn. Het is toch duidelijk, dat als deze organen niet

het gevolg waren van eene gemeenschappelijke overerving, noch oefening noch gewoonte ze immer hadden kunnen doen geboren worden, dewijl zij van gering nut of zelfs zonder bestemming zijn.

II. — Embryo. — De bouw van de embryo is voor de klassificatie zelfs van meer gewicht dan die van het volwassen dier. De embryo is het dier in zijnen het minst gewijzigden toestand; juist hierdoor verraadt hij ons den bouw van zijne voormalige stamouders. Als derhalve twee groepen van thans in levenswijze en organisatie zeer onderscheidene dieren volkomen gelijke of overeenkomstige embryonale ontwikkelingstrappen doorloopen, kan men voor zeker aannemen, dat zij beide afstammen van gemeenschappelijke voorouders of van voorouders, die bijna dezelfde zijn. De gelijkvormigheid in het maaksel van de embryo's verraadt dus de gemeenschappelijke afkomst, welke ook de wijzigingen zijn, die de bouw van het volwassen dier ondergaan hebbe. Dit gewicht van de embryo is gegrond op de wet van erfelijkheid op overeenkomenden leeftijd. Het is er het noodwendig gevolg van.

Zoo kunnen, bijvoorbeeld, de voorste ledematen, die bij de moedersoorten tot voeten dienden, door eene langdurige opeenhooping van wijzigingen bij een der nakomelingen geschikt worden om tot handen, bij een ander om tot vinnen, bij een derde om tot vleugels te dienen. Maar volgens de wet van de erfelijkheid openbaart zich elke opeenvolgende wijziging, over het algemeen, op zekeren leeftijd, en komt op den hiermede overeenkomenden leeftijd weder te voorschijn. De voorste ledematen van de embryo der verschillende gewijzigde nakomelingen van eenen zelfden stam zullen dus altijd zeer veel op elkander gelijken; want zij zullen niet worden aangedaan door de later plaats gehad hebbende wijzigingen. Maar bij ieder van onze nieuwe soorten, zullen de voorste ledematen van de embryo aanmerkelijk verschillen van de voorste ledematen van het volwassen dier; want de ledematen van het volwassen dier hebben ingrijpende wijzigingen ondergaan op eenen reeds

gevorderden leeftijd en hebben zich alzoo vervormd tot handen, vinnen, vleugels. De invloed, welken langdurige oefening of gebrek aan oefening kan hebben op het wijzigen van een orgaan, zal bovenal het volwassen dier aandoen, dat al de werkzaamheid van zijne vermogens verkregen heeft en in zijne behoeften moet voorzien. Maar de wijzigingen, ontstaan op gevorderden leeftijd, zullen eveneens op gevorderden leeftijd erfelijk zijn, terwijl de embryo niet of weinig gewijzigd zal geworden zijn door den invloed van het gebruik of door gebrek aan oefening.

De larven, zelfs die, welke een actief leven leiden, zijn meer of minder aan de wet der embryonale overeenkomsten onderworpen. De cirrhipeden bieden hiervan een treffend voorbeeld aan. De beroemde Cuvier zelf heeft niet bemerkt, dat een zeepok in werkelijkheid een schaaldier is, ofschoon een enkele blik op de larve geen twijfel omtrent dit punt kan overlaten. Dit komt omdat Cuvier, niettegenstaande zijn genie, den sleutel niet had van de ware, de eenige natuurlijke klassificatie, de genealogische klassificatie namelijk.

§ 3. *Eenvormigheid van een geheel van kenmerken.*

De kenmerken kunnen, elk afzonderlijk beschouwd, duizenderlei verschillende afwijkingen vertoonen; maar *het geheel* van al de kenteekenen behoudt een eenvormig aanzien, dat de gemeenschappelijke afkomst verraadt. Hoewel in Frankrijk ieder individu bijna in elk opzicht van zijnen medeburger onderscheiden is, hebben echter de Franschen als een geheel beschouwd eenen familietrek, die hun bijzonder eigen is. Deze oorspronkelijke physionomie, een legaat van gemeenschappelijke voorouders, kenmerkt ieder volk in Europa. Evenzoo onderscheiden zich de Europeanen, ofschoon van elkander verschillende door eindelooze afwijkingen, van de Chineezen of de Afrikanen door het geheel van hunne kenmerken. Dit verklaart het aphorisme van Linnaeus: „De kenmerken maken het geslacht niet, maar het geslacht maakt de kenmerken." Inder-

daad kunnen de kenmerken, ieder *op zichzelf* genomen, het geslacht niet geven, daar het geslacht afhangt van het aanzien van *het geheel der kenmerken.* Maar het geslacht, opgebouwd uit de kenmerken, geeft juist hierdoor de bijzondere kenmerken die het omsluit.

§ 4. *Bestaande of weêrgevonden keten van verwantschappen.*

I. — Kenmerken, die op analogie of adaptatie berusten. — Men moet zich wel wachten de op analogie en adaptatie berustende kenmerken met wezenlijke verwantschap te verwarren. Zoo zijn de inrichting der voorste ledematen van den dugong en van den walvisch, de gelijkenis tusschen de vinnen dezer beide dieren en de vinnen der visschen kenmerken, die alleen berusten op analogie en adaptatie voor een zeker medium. De dugong toch is een dikhuidig, de walvisch een walvischachtig dier, en beiden zijn zoogdieren.

Van den anderen kant krijgen diezelfde op analogie berustende kenmerken, die van geene waarde zijn als men eene klasse met eene andere klasse of eene orde met eene andere orde vergelijkt, een groot gewicht als men de individuen van dezelfde klasse of orde met elkander vergelijkt. Dit is, omdat zij, bij individuen van dezelfde klasse, werkelijke verwantschappen en betrekkingen van bloedverwantschap verraden. Zoo zijn de lichaamsgedaante en de vinvormige ledematen bij de vergelijking van eenen walvisch met eenen visch bloot op analogie berustende kenmerken, omdat zij in beide klassen het gevolg zijn van dezelfde adaptatie, die hen, de een zoo goed als de ander, in staat stelt te zwemmen. Maar deze zelfde lichaamsgedaante en deze vinvormige ledematen toonen wezenlijke verwantschappen aan tusschen de verschillende leden van de familie der walvisschen. Want deze verschillende walvischachtige dieren gelijken op elkander door zoovele kenmerken van meer of minder gewicht, dat het onmogelijk is te betwijfelen, dat hunne algemeene gedaante en de bouw van hunne ledematen geen erf-

stuk zou zijn van eenen gemeenschappelijken voorvader. In het gewone stelsel van klassificatie zou men dit, nu eens niets waardig, dan weêr belangrijk, gewicht van hetzelfde kenmerk niet kunnen verklaren, terwijl het een klaarblijkelijk en gemakkelijk gevolg is van de genealogische klassificatie.

II. — Het uitsterven van soorten. — Het uitsterven van soorten heeft tot gevolg de levende soorten in afzonderlijke groepen te scheiden, omdat de plaats door de uitgestorvene soorten ingenomen ledig is gebleven. De gapingen zijn dus des te grooter, hoe meer soorten uitgestorven zijn. Dit verklaart ons, waarom zekere klassen zoozeer van andere onderscheiden zijn. Zoo is het, bijvoorbeeld, met de klasse der vogels met betrekking tot al de andere gewervelde dieren gelegen. De vormen, die oorspronkelijk de kikvorschachtige dieren met de visschen verbonden, schijnen in minder groot aantal te zijn uitgestorven: de gaping is daarom minder groot. Andere klassen, zooals die der schaaldieren, hebben nog minder geleden; want de meest onderscheiden en schijnbaar meest van elkander verwijderde vormen zijn er nog met elkander verbonden door eene lange reeks van verwantschappen: slechts enkele schakels ontbreken hier en daar.

Maar zoo het uitsterven van soorten de groepen gescheiden heeft, heeft het ze niet gevormd. Als alle soorten, die op aarde geleefd hebben, plotseling weêr te voorschijn kwamen, zouden ze door zoo onmerkbare trappen met elkander vereenigd zijn, dat het onmogelijk zou zijn eene groep streng van eene andere groep af te scheiden.

Beeld van eene genealogische klassificatie. — Toch zou eene klassificatie, of althans eene natuurlijke rangschikking, mogelijk en gewettigd zijn. Men herinnere zich de vergelijking van het geheel der georganiseerde wezens met eenen grooten boom. Men zal dan begrijpen, hoe men de duizende gedeelten van dien boom niettegenstaande hunne onafgebroken aaneenschakeling kan rangschikken. De groote takken zijn de *typen* of *on-*

der-rijken; de groote twijgen, waaruit kleinere twijgen voortkomen, duiden de *familiën*, *geslachten* en *soorten* aan; de knoppen zijn de zich ontwikkelende *verscheidenheden*, bestemd om soorten, vervolgens geslachten en familiën te worden, zooals de twijgen, waaruit zij zijn voortgesproten, het gemaakt hebben. Die, welke gedurende vorige jaren gegroeid zijn of gebloeid hebben, vertegenwoordigen de *opeenvolging der uitgestorven soorten.* Alles is aaneengeschakeld, alles stamt het het een van het ander af door eene reeks van langzame en tot in het oneindige trapsgewijze in elkander overgaande wijzigingen, en de band die ze vereenigt is de *genealogische band.*

Besluit. — Het natuurlijke stelsel is het genealogische. De uitdrukkingen geslachten, familiën, orden, soorten, drukken niets anders uit dan de verschillende graden van verschil tusschen de nakomelingen van eenen gemeenschappelijken stamvader.

Hieruit vloeien de regelen voort, die men bij de klassificatie moet volgen. Wij kunnen begrijpen, waarom wij zekere gelijkenissen van meer gewicht achten dan andere; waarom wij vertrouwen kunnen op rudimentaire en onnutte organen of op andere bijzonderheden van weinig physiologisch gewicht; en waarom wij, bij de vergelijking van de eene groep met de andere onderscheiden groep, in massa de op analogie en adaptatie berustende kenmerken verwerpen, ofschoon deze zelfde kenmerken ons van nut zijn binnen de grenzen van eene zelfde groep. Wij zien duidelijk, waarom al de uitgestorven en nog levende vormen zich in een enkel groot stelsel moeten groepeeren; en hoe de verschillende leden van iedere klasse aan elkander verbonden zijn door regtstreeksche of vertakte reeksen van samengestelde verwantschappen die, uit één punt of gemeenschappelijk middelpunt uitstralende, uiteenwijken. Evenzoo doen de knoppen en de twijgen, die afwijken van de takken of twijgen, waaruit zij ontstaan zijn. Zeer waarschijnlijk zullen wij nimmer er toe geraken om het ingewikkelde net van verwantschappen, die de leden van iedere klasse onder elkander verbinden, te ontwarren.

Maar, van het oogenblik af dat wij het doel kennen, waarnaar wij moeten streven en dat wij niet meer afdwalen om eenig onbekend scheppingsplan te zoeken, kunnen wij hopen langzame maar zekere vorderingen te maken.

GENEALOGISCHE KLASSIFICATIE.

GEMEENSCHAP VAN OORSPRONG BEWEZEN DOOR:

1°. Standvastigheid in het maaksel.
2°. Sporen van het oorspronkelijke maaksel.
3°. Eenvormigheid van een geheel van kenmerken.
4°. De bestaande of teruggevonden keten van verwantschappen.

TIENDE HOOFDSTUK.

TEGENWERPINGEN DOOR DARWIN UITEENGEZET EN BESLUIT.

De theorie van door teeltkeus gewijzigde afstamming heeft, evenals alle nieuwe theorieën, talrijke tegenwerpingen doen ontstaan. Een gedeelte van dit boek zal gewijd zijn aan de bespreking van die, welke meer of minder gegrond, van de meest verschillende kanten gekomen zijn. Wat betreft de zwarigheden, die zich van zelven tegen de theorie der teeltkeus voordoen, zoo heeft Darwin met volkomen loyauteit ze geheel in al hare kracht in het licht gesteld, voordat hij er de oplossing van beproefde. Deze zwarigheden kunnen voornamelijk tot drie teruggebracht worden:

1°. De verspreiding van eene zelfde soort in van elkander verwijderde standplaatsen;

2°. De onvruchtbaarheid der eerste kruisingen tusschen twee verschillende soorten, of tusschen de hybriden geboren uit eene eerste kruising;

3°. Het veelvuldig ontbreken van tusschenvormen, welker bestaan de theorie der teeltkeus aanwijst en vereischt.

I. — Geographische verspreiding van eene zelfde soort. — Hoe komt het, dat men thans in zeer ver van elkander verwijderde streken individuen vindt, die tot dezelfde soort of tot eene zelfde groep van soorten behooren? Darwin verklaart dit feit door de verhuizingen, die in het ijstijdperk moeten plaats gehad hebben. Daar eene afdeeling van dit boek geheel

aan het ijstijdvak gewijd is, onthouden wij ons hier van elke verdere ontwikkeling van dit punt [1]).

II. — Onvruchtbaarheid der kruisingen. — Hoe de gewone onvruchtbaarheid van de kruising tusschen twee verschillende soorten te verklaren? of, als de kruising gelukt is, de onvruchtbaarheid der hybriden, voortgekomen uit die eerste kruising? Ziehier eenige der redenen, door Darwin opgegeven:

1°. Als de eerste kruising tusschen twee verschillende soorten, wier organen zeer gezond zijn, door onvruchtbaarheid is getroffen, komt dit, zooals Hewit beweert, die gedurende langen tijd een onderzoek heeft ingesteld betrekkelijk de kruising van hoenderachtige vogels, omdat meestal de embryo in den schoot der moeder [2]) sterft. Als de embryo meestal sterft, komt dit omdat de twee soorten het resultaat zijn van afwijkingen gedurende eeuwen voortgezet; hieruit volgt, dat zich tusschen de mannelijke en vrouwelijke elementen, die bij de paring samenwerken, eene tegenstrijdigheid voordoet, die nadeelig werkt op de normale ontwikkeling van de embryo. De slechte toestand van het medium leidt vaak tot den dood van de embryo.

2°. Als uit de eerste kruising tusschen twee verschillende soorten hybriden geboren zijn, zijn deze onvruchtbaar, vooreerst omdat de voortplantingswerktuigen veranderd zijn, vervolgens omdat de nieuwe kruisingen tot dusver altijd tusschen nauw met elkander verwante individuen plaats gehad hebben. Nu is het een axioma bij de fokkers, dat koppeling tusschen nauw verwante individuen de vruchtbaarheid vermindert, terwijl integendeel kruising met een ander individu haar vermeerdert. De wijze van proefneming is dus gebrekkig geweest.

III. — Veelvuldig ontbreken van tusschenvormen. — Daar de hedendaagsche dieren de gewijzigde

1) Zie ook hoofdstuk VI, *de Verhuizingen*, bl. 43.

2) Daar hier van *vogels* sprake is, schijnt mij deze uitdrukking vreemd. „In het ei", zou beter zijn. Vertaler.

nakomelingen zijn van gemeenschappelijke stamouders, volgt hieruit: 1°. dat men in de aardlagen tusschenliggende typen of *overgangsvormen* moet vinden; 2°. dat de typen des te meer moeten verschillen, naarmate die lagen verder van elkander verwijderd zijn. Wederkeerig moet het verschil tusschen de typen des te kleiner zijn, hoe nader twee sedimentaire aardlagen bij elkander liggen. Dit is een noodwendig gevolg van de theorie der teeltkeus. Van bevestiging daarvan door de feiten hangt de waarheid of valschheid van de theorie af.

Eer wij beginnen de proefondervindelijke bewijzen door de hedendaagsche ontdekkingen geleverd op te sommen, is het nuttig aan te toonen, hoe moeielijk of zelfs onmogelijk eene volkomen oplossing van dit vraagstuk is, en hoe onrechtvaardig het dus zou zijn de noodzakelijke onvolkomenheid van onze geologische bewijsmiddelen als bewijsgrond tegen de theorie aan te voeren.

Voorafgaande opmerking. — Vóor alles moet men eene belangrijke opmerking maken, namelijk: dat twee nu verschillende soorten in rechte lijn uit denzelfden stam kunnen zijn voortgekomen, zonder dat hiertoe tusschen die beide soorten tusschenvormen behoeven te bestaan. Als zij toch twee wel onderscheiden takken zijn van denzelfden stam, maar sedert hunnen oorsprong vertakt, moet ieder hunner noodzakelijk door tusschenvormen met den stam verbonden zijn; maar van elkander zijn ze onafhankelijk, en bijgevolg kan er tusschen hen geen tusschenvorm bestaan. Voorbeeld: de pauwduif en de kropduif stammen af van de rotsduif; er moeten dus tusschenvormen zijn aan den eenen kant tusschen de pauwduif en de rotsduif, aan den anderen kant tusschen de kropduif en de rotsduif, maar het is niet noodzakelijk, dat er ook tusschenvormen bestaan tusschen de postduif en de kropduif. Met andere woorden: twee verschillende soorten, afstammende van eenen zelfden stamvader, kunnen zeer wel geene tusschenvormen tusschen elkander hebben, maar alleen tusschen ieder hunner en den onbekenden stamvader.

1°. *Moeielijkheid om de fossielen terug te vinden.* Het is zeer moeielijk om de fossielen terug te vinden. De fossielen worden voornamelijk gevonden in de diepe bezinksels, die zich afzetten in de laagten, ontstaan door de daling van den zeebodem. Zet het bezinksel zich af op een gedeelte van den zeebodem, dat zich allengs boven den zeespiegel verheft, dan wordt het met al wat het bevat in alle richtingen door de golven heen en weder geslingerd. Hierdoor worden de zachte en geleiachtige deelen der dieren dadelijk ontbonden zonder eenig spoor na te laten. De beenachtige deelen, de schalen of schelpen, die alleen aan de vernietiging kunnen ontkomen, zijn aan talrijke en verschillende kansen van vernieling blootgesteld. De scheikundige werking der zouten van de aarde of der zee op de zouten, waaruit de beenderen of de schelpen bestaan, de mechanische werking der wateren die ze op het zand rollen of tegen de rotsen verbrijzelen, ziedaar twee krachtige oorzaken van vernieling, zoo krachtig dat men zich zelfs verwonderen moet, dat oude overblijfselen tot ons hebben kunnen komen. Voeg hierbij de onkunde of de onhandigheid der arbeiders, met de opdelvingen belast, en dan zal men begrijpen hoe moeielijk men de fossielen terugvindt.

2°. *De palaeontologie is pas in hare geboorte.* — Om de fossielen te vinden, is er veel werk op eene breede schaal en op alle punten van den aardbol noodig. Voor zulk eene onderneming is tijd noodig. Doch, de palaeontologie is nog slechts in hare geboorte; zij is in hare opkomst. Nauwelijks beginnen wij den grond, welken wij bewonen, te kennen; nauwelijks is het oude vasteland doorzocht; het nieuwe is om zoo te zeggen nog maagdelijk, wat dit onderzoek aangaat; Australië is nog bijna geheel onbekend. Hoe zou men van de wetenschap uitkomsten kunnen vragen, die afhankelijk zijn van het aantal jaren en van den wijden omvang der onderzoekingen!

3°. *De weinige allengs gedane ontdekkingen bevestigen het bestaan van overgangsvormen.* — De voorstanders van de onveranderlijkheid der soorten, Cuvier bovenal, beweerden het niet bestaan van tusschenvormen; zij gingen zelfs zoover

van te ontkennen, dat men ze ooit zou kunnen vinden. De latere ontdekkingen hebben hen in het ongelijk gesteld. Iedere ontdekking, die de geologen doen, is die van tusschensoorten; het is de veroordeeling van de leer van Cuvier. Deze beweerde, bijvoorbeeld, dat de mammouth, de mastodon en de olifant zijn voortgekomen uit drie onderscheidene stammen op grond der gapingen, die in zijnen tijd tusschen hen bestonden. Doch de ontdekkingen in Amerika, Afrika en Indië gedaan hebben dokter Falconer in staat gesteld om de afgebroken keten weêr aaneen te hechten. De tusschenvoeging van zes-en-twintig soorten tusschen den mammouth en den mastodon, gevoegd bij de ontdekking van andere tusschenliggende typen in Amerika door dokter Leidy, heeft bewezen, dat deze drie typen, mammouth, mastodon, olifant, drie takken zijn van denzelfden stam [1]).

De beenderen, door Hayden in Noord-Amerika bijeenverzameld, hebben aangetoond, dat tusschen het tamme paard en het oudste fossiele paard eene reeks van tien soorten van paarden lag, en deze vertegenwoordigen nog maar alleen de tertiaire en post-tertiaire lagen der Vereenigde Staten.

Tentijde van Cuvier waren er nog geene fossiele apen ontdekt en bijgevolg was het natuurlijk, dat men vooronderstelde dat er geen band bestond tusschen de tegenwoordige apen en de oude dieren. Sedert Cuvier heeft men veertien fossiele soorten gevonden. De meesten zijn slecht bekend; hetgeen men nu bezit is echter voldoende om aan te toonen, dat zij niet ver verwijderd zijn van de levende soorten. (Albert Gaudry).

De schoone ontdekkingen, door Albert Gaudry te Pikermi in Attika gedaan, hebben eenen rijken oogst van tusschenvormen aan het licht gebracht. De fossiele soorten van

---

1) Albert Gaudry, blz. 148: „Lartet heeft in navolging van Falconer en Cautley eenen olifant vermeld, bij wien de melktanden in verticale richting door nieuwe vervangen werden, evenals bij vele mastodonten. Men weet overigens, dat de olifanten en de mastodonten bijna gelijke ledematen hebben. Blainville is dan ook zoover gegaan van voor te stellen hen in hetzelfde geslacht te vereenigen."

Pikermi, zegt Gaudry, bezitten, in plaats van zich te verwijderen van de bestaande typen, soms te gelijkertijd kenmerken van geslachten, die nu gescheiden zijn; zij vormen daardoor nauwere banden in de zoölogische reeksen. Eindelijk heeft de ontdekking eenen reusachtigen vogel in den lithographischen kalksteen van Solenhofen, de *Archæoptéryx*, die eenen staart heeft, samengesteld uit twintig wervels met vederen voorzien, den gezichteinder nog uitgebreid.

Het tijdvak tusschen de onderste lagen van den lias en de middelste van de triasformatie werd beschouwd als een tijdperk van betrekkelijk gebrek aan organische typen. Eensklaps hebben de geologen, terwijl men de ware plaats der lagen van Hallstadt en van Sint-Cassian op de helling der Oostenrijksche Alpen zocht te bepalen, eene zeefauna van een tusschenliggend tijdvak, dat van den bovensten trias, ontdekt. Men moest op eenmaal tusschen den middelsten trias en den oudsten lias bijkans achthonderd soorten van week- en straaldieren invoegen. Is het, bij den tegenwoordigen stand der wetenschap, mogelijk sterker bewijzen te hebben voor het bestaan van tusschenvormen?

De volgende tabel door Albert Gaudry opgemaakt en aan zijn beroemd werk over *de Fossielen van Pikermi* ontleend, zal gemakkelijk de algemeene physionomie van de theorie der teeltkeus doen kennen, en het begrip er van beter in het geheugen prenten dan elke lange uiteenzetting. Men zal er de vertakkingen van uit eenen zelfden stamvader gesproten vormen, het uitsterven van enkelen, de geologische gapingen in de afstamming van anderen, in het kort een overzicht der verschijnselen, die zich nu aan het oog van den natuurkundige vertoonen, uit zien.

Synoptische tabel van de afstamming der hyena's.

HYENA'S

LAGEN.	VIER LIJNEN VAN AFSTAMMING AFKOMSTIG VAN EENEN GEMEENSCHAPPELIJKEN STAMVADER.			
—	1		3	4
Hedendaagsch tijdvak	Hyaena maculata van Afrika		Hyaena lusca van Afrika	Hyaena striata van het zuiden van Azië en van het noorden van Afrika.
Quaternaire tijdvak.	Hyaena maculata van San Teodoro (Sicilië) Hyaena spelaea van Kirkdale			Hyaena prisca van Lunel-Viel
Pleistocene lagen		2 Hyaena brevirostris van Sainzelles	Hyaena intermedia van Sainzelles	
Pliocene lagen	Hyaena Perrieri			Hyaena arvernensis
Bovenste Miocene lagen	Hyaena eximia van Pikermi Hyaenictis graeca van Pikermi			

Verklaring van de tabel. — In het tijdvak, waartoe de bovenste miocene lagen behooren, heeft *Hyaenictis graeca* het aanzijn gegeven aan *Hyaena eximia*.

Van *Hyaena eximia* gaan vier lijnen van afstamming uit, waarvan slechts drie tot op ons gekomen zijn. De onder N°. 2 genoemde is waarschijnlijk gedurende de pleistocene vorming uitgestorven. De laatste vertegenwoordigster van deze soort is de *Hyaena brevirostris* van Sainzelles.

De tak onder N°. 1 heeft eene groote gaping in de pleistocene lagen, tengevolge van onvolledigheid in de geologische bewijsstukken. Tusschen de *Hyaena perrieri* van de pliocene lagen en de *Hyaena spelaea* van het quaternaire tijdvak ontbreken tusschenvormen om deze twee typen nauw met elkander te verbinden. Volgens de theorie van Darwin moet men deze tusschenvormen in de pleistocene lagen vinden. Dit zullen ons de toekomst en het geluk van nieuwe ontdekkingen leeren.

Voor den tak onder N°. 3, gapingen in de quaternaire en pliocene lagen.

Voor den tak onder N°. 4 gapingen in de pleistocene lagen.

Zooals men ziet, ontstaan de grootste zwarigheden voor het proefondervindelijk bewijzen der theorie van gewijzigde afstamming uit de onvolledigheid der geologische bewijsstukken.

Met behulp der verkregen kennis en der tot nu toe gedane ontdekkingen heeft Gaudry dergelijke op de theorie van gewijzigde afstamming berustende tabellen opgemaakt voor de olifanten en mastodonten, voor de rhinocerossen, voor de paarden en de hipparions. Dit is het helderst en leerzaamst overzicht van den tegenwoordigen toestand der wetenschap omtrent deze zoölogische onderwerpen.

Besluit van Darwin. — Tot hoever kan de theorie der teeltkeus zich uitstrekken? De vraag is moeielijk op te lossen... echter twijfel ik er niet aan, dat de theorie van afstamming al de leden van eene zelfde klasse of van een zelfde hoofdtype (embranchement) omvat. Ik geloof, dat het geheele dierenrijk afkomstig is van op zijn hoogst *vier of vijf oorspronkelijke*

typen, en het plantenrijk van een gelijk of nog geringer aantal. De analogie zou mij zelfs nog een weinig verder brengen, dat is te zeggen, dat al de dieren en al de planten van een enkel prototype afstammen; maar de analogie kan een bedriegelijke gids zijn.

Welk eene belangstelling wekt niet de beschouwing van eenen weelderigen oever, bedekt met velerlei planten tot menigvuldige soorten behoorende, met vogels zingende in de struiken, verschillende insekten, die daaromheen zweven, aardwormen langs den vochtigen grond kruipende, als men tegelijk bedenkt, dat al deze vormen met zooveel zorg, geduld, geschiktheid ingericht en met elkander verbonden door eene reeks van zoo samengestelde betrekkingen, allen voortgebracht zijn door wetten, die nog altijd rondom ons werkzaam zijn! Het zijn de wet van groei en voortplanting, de wet van erfelijkheid, de wet van veranderlijkheid door den onmiddellijken of middellijken invloed van uitwendige levensvoorwaarden en van het gebruiken of niet gebruiken der organen; het is de wet van vermenigvuldiging der soorten in eene meetkundige reden, die tengevolge heeft de mededinging om het leven en de natuurlijke teeltkeus, waaruit weêr volgen het uiteenloopen der kenmerken en het verdwijnen van de lagere vormen.

Zoo hebben de strijd in de natuur, hongersnood en dood onmiddellijk het meest bewonderenswaardig gevolg, dat wij kunnen bedenken: het langzamerhand ontstaan van hooger bewerktuigde wezens. Er is grootheid in eene zoodanige wijze om het leven en zijne onderscheidene krachten te beschouwen, die in den beginne door eenen ademtocht van den Schepper eenige vormen of eenen enkelen vorm bezielen. En terwijl onze planeet voortging, ingevolge de vaste wet der zwaartekracht, hare eeuwigdurende kringen te beschrijven, hebben die weinige vormen zich tot een ontelbaar aantal ontwikkeld, en zullen zich door eene eindelooze ontwikkeling hoe langer hoe schooner, hoe langer hoe wondervoller vermenigvuldigen.

OVERZICHT VAN DE THEORIE VAN DARWIN.

WETTEN, WAAROP DE THEORIE GEGROND IS.

1°. Wet van voortplanting.
2°. Wet van de correlatie van groei.
3°. Wet van erfelijkheid.
4°. Wet van vermenigvuldiging der soorten in eene meetkundige reden.
5°. Wet van bestendigheid der vormen in verhouding tot het maaksel.

STRIJD OM HET LEVEN OF MEDEDINGING OM HET BESTAAN.

1°. Het klimaat.
2°. Het voedsel.
3°. De vruchtbaarheid.
4°. Wederkeerige betrekkingen tusschen de bewerktuigde wezens.

NATUURLIJKE TEELTKEUS.

OORZAKEN.

1°. Het klimaat.
2°. Het voedsel.
3°. Oefening en gewoonte.
4°. Het bezit der wijfjes.
5°. Wederkeerige betrekkingen tusschen de bewerktuigde wezens.

GEVOLGEN.

§ 1. *Natuurlijke Historie.*

1°. Uiteenloopen der kenmerken.
2°. Uitsterven van soorten.
3°. De uitgestorven soorten verschijnen nooit opnieuw.
4°. De tusschenliggende aardlagen moeten tusschenvormen bevatten.
5°. In eene afgezonderde streek moeten de thans bestaande soorten afstammen van de fossiele soorten.

§ 2. *Philosophie der Zoölogie.*

1°. De natuur maakt geene sprongen.
2°. De eenheid van plan of van type.
3°. De wet der levensvoorwaarden.
4°. Ontwikkeling der organische natuur.

FEITEN, VERKLAARD DOOR DE TEELTKEUS.

1°. Geographische verspreiding der bewerktuigde wezens.
2°. Rudimentaire organen.
3°. Bestendigheid der lagere typen.
4°. Teruggaande ontwikkeling.

GENEALOGISCHE KLASSIFICATIE.

DE GEMEENSCHAP VAN OORSPRONG BEWEZEN DOOR:

1°. De standvastigheid in het maaksel.
2°. De sporen van het oorspronkelijke maaksel.
3°. De eenvormigheid van een geheel van kenmerken.
4°. De bestaande of teruggevonden keten van verwantschappen.

TWEEDE AFDEELING.

DE SELECTIE BIJ DE TALEN.

INLEIDING.

Wanneer eene theorie waar is, is zij niet alleen van toepassing op dingen haar bijzonder gebied betreffende, maar buitendien op andere, die bij den eersten oogopslag haar vreemd toeschijnen. Wie zoude voorzien hebben, dat de wet der algemeene zwaartekracht, door Newton ontdekt, zou blijken door te gaan ook buiten het gebied der sterrekunde? En nochtans omvat zij alle wezens, en zelfs de wet, die het hart en het geweten beheerscht, is niets anders dan de uitbreiding tot de zedelijke wereld van de groote wet der stoffelijke wereld.

„De aantrekkingskracht regeert", gelijk Vacherot zoo uitnemend zegt, „zoowel in de stoffelijke als in de zedelijke wereld. Terwijl de aantrekkingskracht zich bij de stof openbaart door de zwaarte, de scheikundige verwantschap en de cohaesie, vertoont zich de zedelijke aantrekkingskracht in de gevoelens en de instincten van liefde, vriendschap, bloedverwantschap, gezellig leven, wederzijdsche verantwoordelijkheid en onderlinge gemeenschap. Evenals de eerste de lichamen organiseert en de hemelbollen met elkander in harmonie brengt, is de andere de oorzaak van de organische eenheid der volkeren, der maatschappijen, der rassen, ja, der geheele menschheid. De wet der afstooting of liever der uitzetting vormt een tegenwicht tegen de wet der aantrekking zoowel in de stoffelijke, als in de zedelijke wereld. In de natuur openbaart zij zich in de middelpuntvliedende kracht, in de vêer-

kracht der lichamen, in al de krachten, die de excentriciteit en de diffusie bevorderen. Bij de menschheid vertoont zij zich in de gevoelens, de instincten, de denkbeelden van zelfbehoud en individueele werkzaamheid, van vrijheid, waardigheid en persoonlijke rechtvaardigheid" [1]).

Evenzoo is het gelegen met de selectie-theorie. Hare leer en gevolgtrekkingen zijn met juistheid en nauwkeurigheid toepasselijk op de geschiedenis van de vorming der talen. De uitkomsten van de selectie bij de soorten en bij de talen hebben een zoo treffend overeenkomstig karakter, dat deze vergelijking een machtige bewijsgrond wordt ten gunste van de natuurhistorische theorie.

1) Vacherot. *Métaphysique et Science.*

EERSTE HOOFDSTUK.

GENEIGDHEID TOT AFWIJKING (VARIATIE) IN DE TALEN.

De talen wijzigen zich schielijker dan de rassen. Geene taal schijnt langer geduurd te hebben dan duizend jaren, terwijl vele soorten gedurende honderdduizende jaren zijn blijven bestaan. Het is dan ook betrekkelijk gemakkelijker de afstamming der talen van elkander in tijd en ruimte uit te vorschen. Een wezenlijk verwonderlijk feit is de verbazende menigte talen in zekere streken. In Engelsch-Indië is dit zoo sterk, dat de voortgang der beschaving en het maken van bekeerlingen door de zendelingen er door belemmerd wordt. In Zuid-Amerika en Mexico telt A. von Humboldt de dialecten bij honderden. in Afrika is het evenzoo. Deze menigvuldigheid der talen heeft haren oorsprong in de versnippering der bevolking in kleine stammen, hunne afzondering en volslagen gebrek aan centralisatie. In Europa bevordert niets zoozeer het verdwijnen van de gewestelijke tongvallen, als de éenvormigheid van het onderwijs, dat door het geheele volk genoten wordt. De veranderingen, die eene taal ondergaat, vooral bij het begin van de geschiedenis van een volk, zijn zoo talrijk en zoo ingrijpend, dat men bijna geneigd zou zijn de eenheid van de oude en de nieuwe taal te ontkennen. Men bezit den tekst van een vredesverdrag, dat vóor ongeveer duizend jaren gesloten werd tusschen Karel den Kale en koning Lodewijk van Duitschland; de Duitsche koning legt eenen eed af in eene taal, die toen Fransch heette, terwijl de Fransche koning in het Duitsch uit denzelfden tijd

zweert. Geen van deze beide eeden zou tegenwoordig begrijpelijk zijn voor anderen dan voor de geleerden der beide landen [1]). De verandering is zelfs in Duitschland zoo schielijk geweest, dat het epische gedicht, het Niebelungenlied genaamd, vroeger zoo populair en slechts zeven eeuwen oud, slechts door de geleerden begrepen en gewaardeerd kan worden. In Italië ondergaan de werken, die vóor *Dante* en de *Divina Comedia* geschreven zijn, hetzelfde lot. En evenwel kan men er niet aan twijfelen, de bewijzen zijn voorhanden, dat het tegenwoordig Fransch, het hedendaagsch Italiaansch, elke taal, die men in Europa spreekt, rechtstreeks afstamt van de oude taal in hetzelfde land. Is die geschiedenis van de heden ten dage heerschende talen ook niet die van de tegenwoordig levende soorten? Uit denzelfden stam gesproten, in hetzelfde land, is iedere taal afgeweken evenals de soorten. De talen hebben hare fossielen in de letterkunden der doode talen, die elkander geregeld opvolgen; de eeuwen zijn hare geologische lagen, hare bijzondere vindplaatsen. De soorten hebben hare verscheidenheden, de talen hare tongvallen. Evenals de verscheidenheden uitspruitsels zijn van eenen zelfden stam, gewijzigd door uitwendige of physiologische oorzaken, moet ook het verschil in de tongvallen van eene zelfde moedertaal aan het klimaat en de zeden der menschen, die ze spreken, toegeschreven worden.

---

1) Eed van koning Lodewijk den Duitscher. — Pro deo amur, et pro christian peblo et nostro commun salvament, d'ist di en avant, in quant Deus savir et podir me dunat, si salvarai eo cist meon fradre Karlo et in adjudha et in cadhuna cosa (si cum om per dreit son fradra salvar dist) in o quid il mi altrezi fazet; et ab Ludher nul plaid numquam prindrai, qui meon vol cist meon fradre Karle in damno sit.

Vertaling in hedendaagsch Fransch:

Pour l'amour de Dieu et pour le salut du peuple chrétien et notre commun salut, de ce jour en avant, autant que Dieu me donne savoir et pouvoir, je sauverai mon frère Charles et en aide et en chaque chose (ainsi qu'on doit, selon la justice, sauver son frère) à condition qu'il en fasse autant pour moi et je ne ferai avec Lothaire aucun accord qui, par ma volonté, porte préjudice à mon frère Charles, ici présent. Zie Auguste Brachet. *Grammaire historique*, *les deux Serments*, blz. 36.

TWEEDE HOOFDSTUK.

OORZAKEN VAN DE AFWIJKINGEN EN VAN DE SELECTIE BIJ DE TALEN.

I. Betrekkingen tusschen de volken onderling. — De handels-, nijverheids-, staatkundige en letterkundige betrekkingen, die de volken onderling hebben, zijn eene voortdurende bron van afwijking en selectie. Door den maalstroom van een werkzaam leven medegesleept, bemerken wij die trapsgewijze veranderingen niet, omdat met ons en rondom ons alles evenzeer veranderd is. Alleen de tegenstelling vestigt de aandacht op plaats gehad hebbende veranderingen en hier ontbreekt die tegenstelling. Maar vooronderstelt eens voor een oogenblik, dat een gedeelte van de natie zich afzondert, terwijl het andere voortdurend met andere volken blijft omgaan; wat zal er dan plaats hebben? Na verloop van een zeker aantal jaren, zal dat afgezonderde gedeelte, alleen onderworpen aan de afwijkingen, die de plaatselijke toestanden voortbrengen, vrij zuiver de oorspronkelijke taal behouden hebben. Daarentegen zullen echter de andere burgers, dank zij hunne onophoudelijke aanraking met vreemdelingen, eene taal spreken, waarvan de woorden en de woordvoeging de diepst ingrijpende veranderingen zullen ondergaan hebben. Brengt vervolgens de twee gedeelten weêr te zamen; in hunne verbazing zullen die broeders het onbedriegelijke getuigenis van hunne oogen en hunne herinnering noodig hebben, om, na een oogenblik gescheiden te zijn, in elkander de twee gedeelten van een zelfde geheel, de twee helften van een zelfde volk te herkennen.

Eene Noorweegsche kolonie, die zich in de negende eeuw in IJsland gevestigd had, bleef gedurende vierhonderd jaren onafhankelijk en bijna geheel afgezonderd. Het Gothisch, dat de kolonisten spraken, veranderde ongetwijfeld wel iets, maar véel minder dan dat van het moederland. Dit had zich, tengevolge zijner talrijke betrekkingen met Europa, eene zoo geheel andere taal geschapen, dat later de Noorwegers den IJslandschen tongval als het zuivere Gothisch beschouwden. Eene Duitsche kolonie, in Pennsylvanië gevestigd, zag hare betrekkingen met Europa gedurende het vierde eener eeuw geheel afgebroken door de oorlogen der Fransche omwenteling van 1793 tot 1815. Deze korte afzondering had evenwel zulke in het oog springende gevolgen, dat de prins van Saksen-Weimar, toen hij in Pennsylvanië reisde, bevond, dat de boeren spraken, zooals men het in de vorige eeuw in Duitschland had gedaan. De tongval, dien zij hadden, was in het moederland geheel in onbruik geraakt.

Heden zelfs heeft de taal, die men spreekt in Canada, die sedert lang van het moederland gescheiden Fransche kolonie, veel meer van die der achttiende eeuw dan van ons tegenwoordig Fransch.

II. Vooruitgang der kunsten en wetenschappen. — De vorderingen, die de kunsten, de wetenschappen, de nijverheid maken, zijn eene voortdurende bron van afwijkingen en selectie. Men zou een nauwkeurige lijst kunnen maken van de nieuwe uitdrukkingen, in het leven geroepen door de uitvinding van de boekdrukkunst en den stoom, en door het gebruik der spoorwegen. De toepassing op de nijverheid van de ontdekkingen, op natuurkundig en scheikundig gebied gedaan, heeft de taal verrijkt met een groot aantal woorden en overdrachtelijke uitdrukkingen. Maar hetgeen men vergeet, of liever hetgeen men niet zoo duidelijk ziet, is de invloed, dien de nieuwerwetsche uitdrukkingen (de neologismen), als eene selectie uitoefenende macht, op de verouderde hebben uitgeoefend. De beteekenis van deze is trapsgewijze hoe langer

hoe beperkter, haar gebruik hoe langer hoe minder veelvuldig geworden; verscheidene zijn geheel in onbruik geraakt, omdat zij niet meer beantwoordden aan de eischen van het tegenwoordige leven. Evenwel zijn ze niet zonder strijd en niet eensklaps verdwenen; de doodstrijd is over het algemeen vrij lang, en wanneer ze sterven, merkt niemand het, omdat men zich ongevoelig er aan gewend heeft, om zich buiten haar te redden. Er is dikwijls meer dan eene eeuw toe noodig, eer een geleerd taalkundige haren geheelen ondergang opmerkt en eene lijkrede op haar houdt.

Een opmerkelijk voorbeeld van de selectie, die de voortgang der wetenschappen uitoefent, wordt ons gegeven door eene overdrachtelijke uitdrukking van de zestiende eeuw. De dichter Hardy drukte zich naar het oordeel zijner tijdgenooten zeer bevallig uit, toen hij zeide: „Zijn gebed zou de maag van eene rots breken." De ontdekking van den omloop van het bloed heeft deze overdrachtelijke uitdrukking vernietigd, om er de eenige nauwkeurige, de eenige ware, voor in de plaats te stellen, namelijk: „Het hart van eene rots." Op den dag, waarop men ontdekt heeft, dat het hart het middelpunt is van het circulatorische leven, en het punt waar de indruk van alle gemoedsaandoeningen eenen physieken weerklank vindt, op dien dag is de maag ten behoeve van het hart onttroond; de physiologie had eene keuze gedaan!

Een ander, met minder wetenswaardig voorbeeld biedt ons het woord vetkaars. Nauwelijks driehonderd jaar geleden bestonden de wetenschappen niet en de algemeene armoede maakte voor iedereen de grootst mogelijke huishoudelijke zuinigheid noodzakelijk; het nederige kaarsvet, eenvoudig gesmolten, bood de beste wijze van verlichting aan. De vetkaars was de alpha en omega van het kunstlicht. Ook verschafte zij aan het volk zijne meest uitdrukvolle spreekwijzen: „Zich aan de kaars branden" [1]), „de zaak is de kaars niet waard" [2]), en aan

1) „Se brûler à la chandelle."
2) „Le jeu n'en vaut pas la chandelle."

de letterkundigen edele vergelijkingen. „Hare oogen schitterden als kaarsen" [1]) (Ronsard). In het midden van de achttiende eeuw wekte deze uitdrukking den lachlust nog niet op; ze had nog eene soort van majesteit behouden. „Men zegt van zeer levendige en schitterende oogen, dat ze als kaarsen schitteren" [2]), leest men in het woordenboek van Trévoux (1743). Deftige menschen zeiden, bij wijze van veroordeeling: „Deze vrouw is schoon bij kaarslicht, maar het daglicht bederft alles" [3]). De ontdekking van het gas en het electrisch licht had reeds eene ongeneeslijke wonde toegebracht aan de kaars, als beeldspraak gebruikt, toen in de laatste jaren de scheikunde het zoover bracht van aan het woord zelf eenen steek toe te brengen, die doodelijk zal zijn. De uitvinding van het stearinezuur, dat men uit kaarsvet zelf maakt, en de toepassing daarvan op de verlichting onder de handelsbenaming van stearine-kaars, zullen den naam van vetkaars aan de vergetelheid prijsgeven; voordat er eene eeuw verloopen is, zal dit zelfstandig naamwoord fossiel geworden zijn [4]). Men zal het woord en zijne beteekenis, de eenige overblijfselen van eene verdwenen populariteit, moeten zoeken in de bijzondere woordenboeken, de oudheidkundige museums der talen. En wanneer onze achterneven, door den glans der gevaarlijke uitspanningen verleid, zich de vingers nog branden, kan men zeker zijn, dat het niet meer aan eene vetkaars zal zijn.

„De talrijke woorden", zegt Sir Charles Lyell, „de uitdrukkingen, de spreekwijzen die zijn uitgevonden door menschen van iederen leeftijd en iederen rang, door kinderen, scholieren, krijgslieden, zeelieden, rechtsgeleerden, wetenschappelijke mannen of letterkundigen, duren niet alle even lang; er zijn vele

---

1) „Ses yeux étincelaient tout ainsi que chandelles."

2) „On dit des yeux fort vifs et brillants qu'ils brillent comme chandelles."

3) „Cette femme est belle à la chandelle, mais le jour gâte tout."

4) Deze uitspraak is natuurlijk alleen toepasselijk op de Fransche taal; hoewel ook bij ons de stearine-kaars de vetkaars verdringt, blijft toch het stamwoord *kaars* zijne waarde behouden. Vertaler.

bij, die slechts één enkelen dag leven. Maar indien men ze allen kon verzamelen en onthouden, zou na verloop van een paar eeuwen haar aantal den geheelen gebruikelijken woordenschat der taal evenaren. Daar het geheugen van den mensch slechts eene beperkte kracht heeft, bestaat er natuurlijk ook eene grens voor den onbepaalden aangroei van den woordenschat en de vermeerdering der spreekwijzen; er moeten dus ongeveer evenveel oude woorden verdwijnen als er nieuwe in zwang komen. Somtijds zal het nieuwe woord, de nieuwe spreekwijze, de wijziging geheel het vroegere vervangen; somtijds zullen integendeel beide spreekwijzen tegelijkertijd bloeien, het gebruik van de oudste zal alleen beperkt worden [1]).

III. Staat- en letterkundige gebeurtenissen. — De machtigste oorzaken van selectie zijn van staatkundigen of van letterkundigen aard. De verovering van een land b. v. heeft eene meerder of minder sterke verandering in de taal der overwonnelingen ten gevolge. In Groot-Brittanje wijzigde de invoering van het Fransch, door Willem den Veroveraar overgebracht, geheel en al het Anglo-Saksisch. Uit deze vermenging van twee tongvallen is gedeeltelijk het nieuwere Engelsch voortgekomen.

Gallië, door Cesar overwonnen, heeft zijne bijzondere taal verloren, of, hetgeen er van overgebleven is, heeft in het geheel weinig waarde. Maar het Latijn heeft, onder eene nieuwe luchtstreek en in vreemde monden, eene radicale verandering ondergaan, of, om mij beter uit te drukken, uit de kruising der twee tongvallen en uit die der twee rassen is een nieuw ras en eene nieuwe taal ontstaan. Beide hebben hunne bestemming gehad.

In de eerste tijden van de Fransche monarchie was Frankrijk verdeeld in twee hoofdtongvallen, de taal van *oc* en de taal van *oil* (spreek uit *oui*). Het staatkundige overwicht van het Noorden verzekerde de overwinning aan de taal van *oil*.

1) Sir Ch. Lyell. *De l'Ancienneté de l'homme.*

De overheersching der Spanjaarden in Amerika heeft er het Castiliaansch wortel doen schieten ten koste der inlandsche talen. In latere tijden gaf de Bijbelvertaling van Luther in Duitschland aan den Saksischen tongval de overhand over de overige talrijke dialecten. Al die talen, door staatkundige selectie heerschende geworden, hebben de gewone wetten der afwijking (variatie) ondergaan.

Het letterkundige Genie plaatst zich als oorzaak van selectie op den eersten rang, vooral ten opzichte van een zelfde land. Dante heeft, door zijn gedicht, de *Divina Comedia*, het Toscaansch op den voorgrond geplaatst, en het de overwinning over al zijne mededingers verzekerd. De zeventiende eeuw is voor Frankrijk bij uitnemendheid het tijdvak der selectie geweest. De letterkundige meesterstukken van dien tijd hebben door de kracht der denkbeelden en den schitterenden stijl, eene menigte uitdrukkingen en figuurlijke spreekwijzen, uit de vroegere tijden stammende, verbannen of gedood. Evenzoo verjaagt of vernietigt in de natuur een sterk ras zijne zwakkere mededingers.

Zoo de fraaie letteren slechts den invloed hadden, dien ze aan hare bekoorlijkheid en haar nut verschuldigd zijn, zou hare macht zich slechts langzaam uitbreiden en misschien eenen tamelijk engen kring niet overschrijden. Het aantal goed onderwezen menschen is klein in vergelijking van de menigte onwetenden! Maar laat een centraliseerend bewind elken burger de verplichting opleggen de taal te leeren, die door het genie op den voorgrond geplaatst is, dan werkt aanstonds de selectie met onwederstaanbare macht. Geen tongval, al was hij tot het afgelegenste dorp beperkt, zal aan de vernietiging ontsnappen. Allen zullen omkomen, zooals zoovele diersoorten zijn omgekomen. Gelukkig nog, zoo zij als nieuwe fossielen voor het nageslacht sporen van hun bestaan nalaten!

DERDE HOOFDSTUK.

GEVOLGEN VAN DE SELECTIE IN DE TALEN.

I. Het uitsterven van talen. — Het uitvorschen van den oorsprong van talen wordt moeielijker, naarmate men hooger in den loop der eeuwen opklimt. Welk eene menigte volken zijn bezweken, zonder in de geschiedenis het minste spoor van hun bestaan achter te laten! Hoevele tongvallen zijn niet ondergegaan, zonder verzameld en bewaard te kunnen worden, zooals de tegenwoordige, dank zij de boekdrukkunst en de meer algemeene verspreiding der kennis! Men moet intusschen niet vergeten, dat de volken er nooit aan gedacht hebben gedenkteekenen van hunne taal te bewaren voor het genot en gemak der toekomstige taalkundigen. Het is dus met de talen evenals met de beenderen: de oorzaken van verwoesting zijn zoo talrijk en zoo verscheiden geweest, dat wij ons minder moeten verwonderen over de zeldzaamheid der overblijfselen, dan wel daarover dat deze tot op onze dagen bewaard zijn gebleven. Men weet, bij voorbeeld, dat zonder de orde der Benedictijner-monniken de voortbrengselen der Grieksche en Latijnsche letterkunde, die evenwel betrekkelijk nog niet zoo oud zijn, waarschijnlijk voor altijd zouden verloren geweest zijn. Wat de Oostersche talen betreft, zij komen nog pas uit haar graf te voorschijn; de vergelijkende taalstudie is een kind der negentiende eeuw. Vreemde overeenstemming! De palaeontologie is ook eene nieuwe schepping, zoodat het paralellisme der beide wetenschappen niet alleen gerechtvaardigd

wordt door de analogie der feiten, die tot haren bijzonderen kring behooren, maar ook nog uit het geschiedkundig oogpunt van haar ontstaan.

Het lot der talen is verbonden met het lot der volken; haar kans op duurzaamheid is evenredig aan het aantal der menschen, die ze spreken. Evenzoo biedt eene soort beter tegenstand aan de mededinging van andere levende wezens, als ze een groot aantal individuen telt. Men is er dikwijls in geslaagd te ontdekken, welke omstandigheden het verval of den geheelen val van een volk medebrachten; dikwijls ook ontsnappen de oorzaken van deze gebeurtenissen ons door den langen tijd, die er sedert verloopen is, en ook door het volslagen gebrek aan oorkonden. Van dáár groote leemten in de geregelde opvolging der talen. Men weet, waarom het Hebreeuwsch eene doode taal geworden is. Maar waarom heeft het Sanscriet, niettegenstaande zijn geheiligd karakter en de eerbewijzingen, die aan de Veda's bewezen werden, hetzelfde lot gehad? Ziedaar iets, waaromtrent wij bijna geheel onwetend zijn Evenzoo is het gelegen met de taal van Zoroaster. Stammen het Zend en het Sanscriet van elkander af, of zijn ze slechts loten van éenen stam? Dit is een ander onopgelost vraagstuk. Als het eerste van het laatste afstamt, is het zeker, dat ons verschillende tusschenliggende talen ontbreken; maar niets strijdt tegen de vooronderstelling, dat het Zend en het Sanskriet twee verschillende takken zijn, uit éenzelfden stam gesproten. En wat eigenlijk van belang is voor de theorie, is de gelijkheid der woordvoeging en de eenheid der letterteekens, die bij de beide tongvallen eenzelfde afkomst openbaren. Evenzoo zijn het Grieksch, het Latijn en de Germaansche taalgroep met de twee Oostersche talen verbonden. De keten is verbroken, zeer vele schakels bestaan niet meer; maar de verwantschap heeft op die verschillende tongvallen duidelijk haar zegel gedrukt. Het Latijn heeft meer geluk gehad in zijne nakomelingschap; men heeft zijne kruisingen en veranderingen in de landstreken, waar zijne dochtertalen gesproken worden, kunnen nagaan. Het Italiaansch, het Fransch, het Spaansch,

het Wallachisch, het Rhetisch stammen rechtstreeks van het Latijn af. Onder hunne verschillende vormen door eene natuurlijke selectie ontstaan, is hun oorsprong even zeker, als die van de zoo verschillende rassen van duiven, door de bewuste selectie van den mensch ontstaan.

De verdwijning der soorten heeft niet alleen in vroegere geologische tijdvakken plaats gehad; de tijd, waarin wij leven, heeft er misschien een groot aantal, maar zeker eenigen zien uitsterven. Dezelfde gedurige verandering bestaat er bij de talen. „Wij weten, in welke eeuw de Dronte verdwenen is [1]), en wij weten, dat in de zeventiende eeuw de taal der roodhuiden van Massachusetts heeft opgehouden te bestaan. Het was evenwel eene taal, in welke P. Elliot den Bijbel vertaald had, en het Christendom gedurende verscheidene geslachten gepredikt was. Als het Nederlandsch eene doode taal werd, zou de verwantschap tusschen het Engelsch en het Duitsch niet meer zoo duidelijk zijn; de geleidelijke overgang tusschen beide talen zou verbroken zijn" (Sir Ch. Lyell).

II. De uitgestorven talen verschijnen nooit opnieuw. — De uitgestorven soorten verschijnen nooit opnieuw; de loop der tijden en de zich opéénhoopende veranderingen maken den terugkeer van dezelfde levensvoorwaarden onmogelijk. Evenzoo zal eene doode taal niet kunnen herleven, omdat de verandering der zeden, de vooruitgang der wetenschappen en kunsten, de gebruiken en de behoeften tusschen het verledene en het tegenwoordige eenen hoe langer hoe dieperen afgrond graven. Er is geene enkele levende taal, die geene onherstelbare verliezen heeft geleden door de macht der voortdurende veranderingen en eene altijd werkzame selectie. De *Chansons de Gestes* van onze minnezangers zijn thans nog slechts voor de geleerden verstaanbaar. Met Villehardouin is het bijna evenzoo gesteld; Rabelais, door den tijd overwonnen, neigt ten grave. Nog eene eeuw, en alles zal voor hem ge-

1) Deze vogel leefde nog in 1626 op het eiland Mauritius.

zegd zijn. Zijn boek zal vertaald moeten worden, evenals tegenwoordig de Latijnsche schrijvers. Hetgeen waar is voor de Fransche taal, is het ook voor alle andere. Iedere taal heeft hare fossielen achtergelaten, en niet éene zal in het leven terugkeeren, omdat de menschheid niet willekeurig de tegenwoordige levensvoorwaarden kan afschudden, om weêr terug te zinken in de oude vooroordeelen, het kinderlijk en blind geloof, de ruwe zeden, de onwetendheid en de oorspronkelijke barbaarschheid. De dooden zijn voor goed dood, zegt een populair spreekwoord: dat is waar voor de talen evenzeer als voor de soorten.

III. — Lexicologische vooruitgang der talen. — Daar de selectie over het algemeen ten nutte der individuen werkt, volgt hieruit, dat de soorten vooruitgaan. De regel van iederen vooruitgang bestaat in de verdeeling van den physiologischen arbeid. Een dier is hooger of lager geplaatst op de trap der wezens, naarmate elke zijner verrichtingen door een eigen en afzonderlijk orgaan vervuld wordt. Evenzoo is het met de talen gesteld. Zij maken ook vorderingen met den tijd, en, over het geheel genomen, zetten zij haren loop in dezelfde richting voort. De talen bevatten, in het begin, weinig woorden, en die woorden hadden den uitgestrektsten zin. Een enkel woord diende om meerdere verschillende denkbeelden uit te drukken: van daar de duisterheid der gedachte. Eene der meest aantrekkelijke en het meest de ontwikkeling bevorderende studiën, is de meerdere beperking, die elke eeuw aan de uitgebreide beteekenis van de woorden geeft, na te vorschen.

De geest bewerkt langzamerhand in de taal eene wezenlijke verdeeling van den verstandelijken arbeid. Het woord *verbeeldingskracht* [1]) had, bij voorbeeld, in de veertiende eeuw de uitgestrektste beteekenis. „De verbeeldingskracht,” zegt Charron [2]), „verzamelt in de eerste plaats de soort en gedaante der zaken, zoowel de aanwezige met behulp der vijf zinnen, als de afwezige door het gebruik van het gezond verstand. Aan

1) „Imagination.”
2) Charron. *De la Sagesse*, livre 1er, chapitre XIII.

haar behooren eigenlijk de uitvindingen, de aardige gezegden en de bijtende scherts, de geestige zetten en spitsvondigheden, de verdichtselen en leugens, de beelden en vergelijkingen, de zindelijkheid, netheid, sierlijkheid, bevalligheid, lieftalligheid."

In de zeventiende eeuw getuigt de bepaling, die van het woord gegeven wordt, van eenige beperking: „1°. Eene eigenschap van de ziel, die zich iets verbeeldt. 2°. Eene afgedwaalde en grillige fantaisie. 3°. Gedachte en conceptie. 4°. Denkbeeld, dat men over eene zaak heeft. Wat wilt gij? Het is zijne verbeeldingskracht" 1).

De achttiende eeuw beperkt de beteekenis nog meer, maar laat er nog de beteekenis van genie aan blijven. „Er was veel meer verbeeldingskracht in het hoofd van Archimedes dan in dat van Homerus" 2).

Tegenwoordig is de verbeeldingskracht het vermogen om zich het beeld der dingen voor te stellen: dan is zij dus passief; of om de gedachten op eene nieuwe wijze met elkander te verbinden: dan is zij dus actief. In de letterkunde en in de schoone kunsten verstaat men onder haar vooral het vermogen om de gedachten in tastbare vormen weêr te geven. Men ziet, dat voor het woord *verbeeldingskracht* de verdeeling van den verstandelijken arbeid vóor drie eeuwen begonnen, nog tot op onze dagen voortduurt; ze is nog niet geeindigd.

Dit voorbeeld, uit duizende gekozen, toont vrij duidelijk, welk eenen loop de talen nemen. Deze trapsgewijze eliminatie van verschillende beteekenissen in eene enkele uitdrukking opéengehoopt, is eene van de wetten, die de veranderingen der talen regelen en deze langzaam, maar onafgebroken haar ideaal, duidelijkheid en klaarheid, nader brengen. De talen oefenen op hare beurt eenen gelukkigen invloed uit op den geest van den mensch. Zij helpen hem om bij zijne gedachten eene soortgelijke verdeeling te bewerkstelligen en verdienen derhalve den naam van analytische methoden.

1) *Dictionnaire de l'Académie*, 1694.

2) Voltaire. *Dictionnaire philosophique*.

VIERDE HOOFDSTUK.

GENEALOGISCHE KLASSIFICATIE DER TALEN.

De klassificatie in de talen is altijd genealogisch geweest, want de afleiding, zooals men het noemt, is niets anders dan filiatie. Men kan zeggen, dat in de taalkunde het eerst de ware manier van klassificatie begrepen en toegepast is. Indien de natuurwetenschappen zoo lang blind gebleven zijn voor deze waarheid, is het omdat het menschelijk verstand langzaam is in het begrijpen van de verschijnselen, die het onder de oogen heeft. Eens op een dwaalspoor gebracht, kost het moeite, den ingeslagen weg te verlaten. Slechts gedwongen door de klaarblijkelijkheid en het overstelpend aantal bewijzen, besluit het zijne oude dwaling en het juk der overlevering af te schudden.

Omdat de talen naar de afleiding, dat is te zeggen, naar een genealogisch element geklassificeerd worden, is het niet twijfelachtig, dat de regels, door de philologen gevolgd, in eene andere orde van zaken dezelfde zijn als die van de natuurlijke methode.

§ 1. *Standvastigheid van maaksel.*

Bij de soorten wordt de gemeenschappelijke oorsprong bewezen door de standvastigheid in het maaksel, hetzij in organen van hoog physiologisch belang, hetzij in organen van welk physiologisch belang het ook zij.

Bij de talen wordt die oproeping bewezen door de standvastigheid van maaksel, hetzij in de wortels, lexicologische organen van het hoogste belang, hetzij in de buigingen, organen van onderscheiden gewicht.

De volgende tabel maakt den gemeenschappelijken oorsprong der talen, van het Latijn afgeleid, duidelijk, ten opzichte van de standvastigheid van maaksel 1).

Latijnsche woorden: 1e. *Pater*, vader; 2e. *Mater*, moeder; 3e. *Juvenis*, jongeling; 4e. *Novus*, nieuw; 5e. *Septem*, zeven.

LATIJN	TAAL VAN OC.	TAAL VAN OUI.	ITALIAANSCH.	SPAANSCH	PORTUGEESCH	WALLACHISCH
1e Pater	Pair	Pair, peire	Padre	Padre	Pai, padre	Parinte
2e Mater	Maire	Maire	Madre	Madre	Mai, madre	Maica, mama
3e Juvenis	Jove	Joesne	Giovane	Joven	Joven	June
4e Novus	Nou	Neuf	Nuovo	Nuevo	Novo	Nou
5e Septem	Set	Set	Sette	Siete	Sette	Sépte

Zoo men eene vergelijkende tabel opmaakte van de woorden, welke die verschillende talen samenstellen, zou men gemakkelijk en bij den eersten oogopslag die talen herkennen, die zich door de afwijking en selectie het meest van de moedertaal verwijderd hebben.

§ 2. *Sporen van het oudste maaksel.*

Bij de soorten wordt de gemeenschappelijke oorsprong ontdekt door de sporen van het oudste maaksel: 1°. rudimentaire of geatrophieerde organen, 2°. het maaksel van den embryo.

Bij de talen wordt die oorsprong ontdekt: 1° door de rudimentaire of geatrophieerde letters, 2°. door het maaksel van

1) Zie Egger, *Grammaire comparée.*

den embryo, dat is te zeggen, door den vorm, dien de woorden en de spelling van eene taal hadden gedurende de eerste phasen van haar ontstaan.

Wij hebben, bij analogie, het woord geatrophieerd toegepast op de overtollige en niet uitgesproken wordende letters, en het woord rudimentair op de letters, die, niet uitgesproken in het oorspronkelijke woord, eene rol spelen in de afgeleide woorden.

Voorbeeld: in het woord *sang* is de *g* rudimentair, omdat zij, niet uitgesproken in dit woord, gebruikt wordt bij de vorming van het bijvoegelijk naamwoord *sanguin*.

Wij zullen den naam van gemengd rudimentair geven aan de letters, die, niet uitgesproken in het oorspronkelijke woord, eene verandering in de afleidingen ondergaan. Zooals de *d* van *pied*, in de afleidingen *piéton*, *piétiner*; zooals de *z* van *nez* in de afleidingen *nasal*, *nasiller*. 1)

I. — Rudimentaire of geatrophieerde letters. — De Fransche taal heeft eenen overvloed van rudimentaire of geatrophieerde letters, niettegenstaande den voortdurenden arbeid van samentrekking van lettergrepen en eliminatie, die er naar streeft de spelling eenvoudiger te maken.

De volgende tabel biedt verscheidene voorbeelden van die verschillende letters, een erfstuk van de oorspronkelijke taal.

1) Zie de wetten van die veranderingen in A. Brachet. *Grammaire historique.*

LATIJN.	FRANSCH.	RUDIMENTAIRE OF GEATROPHIEERDE LETTERS.
1e Pulsus	Pouls	De letter *l* wordt niet uitgesproken, is geatrophieerd.
2e Corpus	Corps	De letter *s* is geatrophieerd; de letter *p* is rudimentair; bijvoegelijk naamwoord, corporel.
3e Condemnare	Condamner	De letter *m* is geatrophieerd.
4e Pes, Pedis	Pied	De letter *d* is gemengd rudimentair: piéton, piétiner.
5e Clavis	Clef	De letter *f* is geatrophieerd, komt in onbruik; tegenwoordig clé.
6e Stomachus	Estomach (oud)	De *ch* is rudimentair; bijvoegelijk naamwoord, stomachique.
7e Sanguis	Sang	De *g* is rudimentair: sanguin, sanglant, etc.
8e Nasus	Nez	De *z* is gemengd rudimentair: nasal, nasiller 1).
9e Inclusus	Inclus	De letter *s* is rudimentair: inclusion, inclusif.
10e Falx	Faulx	De letter *l* is geatrophieerd, komt in onbruik; tegenwoordig la faux.

II. — Embryonische phase. — Indien het nieuwe Fransch zoovele sporen heeft overgehouden van zijnen Latijnschen oorsprong, kan men verwachten, dat in zijne embryonische phase, dat is te zeggen, in den tijd der Chansons de Gestes, deze verwantschap met eene onweêrlegbare duidelijkheid te voorschijn zal treden. Het is zelfs niet noodig zoover op te klimmen; de vijftiende eeuw levert eenen schat van doorslaande bewijzen, te kostbaarder, daar de woordenlijst bijna de onze is.

1) In het oude Fransch waren de *s*, *x* en *z* gelijkwaardig. Voix werd nu eens *voix*, dan eens *vois* en ook wel *voiz* geschreven.

LATIJN.	OUD FRANSCH	NIEUW FRANSCH
1e Castigare	Chastier	Châtier
2e Sanctus	Sainct	Saint
3e Nudus	Nud	Nu
4e Luctari	Lucter	Lutter
5e Unquam	Oncques	Bestaat niet meer (fossiel woord)
6e Quærere	Quérir	Komt in onbruik
7e Vult	Il voult	Il veut
8e Debitum	Debte	Dette
9e Cognoscere	Cognoistre	Connaître
10e Presbyter	Prebstre	Prêtre

§ 3. *Eenvormigheid van een geheel van kenmerken.*

Bij de soorten is het gelijksoortig voorkomen van zekere kenmerken, zooals de manier, waarop bij de insekten de vleugels zijn opgevouwen, de kleur bij eenige soorten van wieren, de behaardheid van zekere gedeelten der bloem bij de grasachtige planten, voldoende om de groepen, de verscheidenheden te onderkennen.

Evenzoo is het met de talen, takken uit eenen zelfden stam gesproten. Laten wij tot voorbeeld nemen de tongvallen uit het Latijn voortgekomen.

1°. De standvastigheid van den klemtoon op de laatste volle lettergreep.

2°. De neustoon der lettergrepen *in*, *an*, *on*, *un*;

3°. De bijzondere klank van de *u* 1) van de stomme *e*;

4°. Het algemeen gebrek aan vollen klank, vooral in vergelijking met het Italiaansch en Spaansch.

Al die kenmerken, gevoegd bij verscheidene andere, dienen om het Fransch van zijne zustertalen te onderscheiden.

1) Deze wordt in de andere verwante talen als *oe* uitgesproken. Vertaler.

§ 4. *Keten der verwantschappen.*

Het Fransch biedt merkwaardige voorbeelden aan van de keten van verwantschappen, die de nieuwe uitdrukking met de Latijnsche verbindt.

De middeleeuwen zijn voor die taal, wat de aardlagen voor de soorten zijn; ze zijn de bewaarders van tusschenliggende typen, die den voorvader met zijnen laatsten afstammeling verbinden.

LATIJN.	OUD FRANSCH.	NIEUW FRANSCH.
Voorouders.	*Tusschenliggende fossielen.*	*Levende afstammelingen.*
1e Flos, Florem	Flor, Flour	Fleur
2e Stellatus	Estelé, estoilé	Etoile
3e Anima	Aneme, anme	Ame
4e Caro, carnem	Carn, Charn	Chair, bijvoegelijk n.w. charnel.

Een oud Fransch woord, *pouillé* (lijst der goederen van een klooster) kwam van een Grieksch woord, door middel der Latijnsche omzettingen, *polyptychum*, *polypticum*, *polepticum*, *poleticum*, *polegium*, *pulegium*, waarvan het Fransche *pouillé*. Ziehier dan eene lijst van uitgestorven woorden, die eene Fransche uitdrukking, die zelve uitgestorven is, met eenen Griekschen voorvader verbinden. Zoo verbond in de tabel der hyena's van A. Gaudry, de *Hyaena eximia* de *Hyaena brevirostris* aan de *Hyaenictis* van Pikermi, allen dieren, voor altijd verdwenen [1]).

Maar het treffendste voorbeeld is misschien dat, hetwelk ons gegeven wordt door het voornaamwoord *je*. *Je* komt van het Latijnsche *Ego!*

1°. In de negende eeuw, is *e(g)o eo* geworden, door de

1) Zie bl. 81.

gedurige weglating van de *g*. Voorbeelden: Li(*g*)o, je lie; Ne(*g*)o, je nie; Ni(*g*)ella, la nielle, enz. In den eed van Lodewijk den Duitscher: *eo salvarai*, je sauverai.

2°. In de tiende eeuw, is *eo io* geworden, door de gedurige verandering van *e* in *i*. Voorbeelden: *neo*, je nie; *sex*, six; *cera*, cire, enz.

3°. In de dertiende eeuw is *io jo* geworden, door de regelmatige verandering van *i* in *j*. Voorbeelden: *Dibionem*, *Dibjonem*, Dijon; *gobionem*, *gobjonem*, goujon; *rabiem*, *rabjem*, rage; *diluvium*, *diluvjum*, déluge, enz.

4°. *Jo* is *je* geworden, door eene gemakkelijk te begrijpen wijziging van den toon.

De natuurkundige, die den gemeenschappelijken oorsprong ontkent van den olifant en den mastodon, hoewel de ledematen van deze dieren bijna gelijk zijn en de nieuwere ontdekkingen tusschen hen meer dan zes en twintig soorten hebben ingelascht, moet bijzonder verwonderd zijn over de stoutmoedigheid van den taalvorscher. Wat! *Je* zou de kleinzoon zijn van *Ego!* Ze hebben zelfs geene enkele letter gemeen. — Wat doet het er toe! Dank zij de verbindingen, is geene afleiding zekerder [1]).

Men zou letterlijk op deze twee woorden kunnen toepassen, wat Darwin van eenige natuurlijke soorten zegt: „Er zijn schaaldieren aan de beide uiterste einden der reeks, die nauwelijks eenige overeenkomst hebben, en daar de uiterste soorten aan de beide einden van de keten duidelijk verwant zijn met hare buren, die wêer met andere en zoo vervolgens, worden evenwel alle gemakkelijk herkend, als zonder eenigen mogelijken twijfel behoorende tot die bijzondere klasse der gelede dieren en tot geene andere.”

Besluit. — Bij al die gelijkvormigheden, bij al die overeen

1) *Jour* komt van *Dies!* bijvoegelijk naamwoord *diurnus*, djurnus (Italiaansch *giorno*, dat men uitspreekt *djorno*); vandaar de fransche woorden *jor*, jour: hetgeen de afleidingen journée, journal enz. duidelijk maakt.

komsten, voegt zich eene laatste overeenkomst, eene laatste gelijkvormigheid: de wijze, waarop zich het vraagstuk van den oorsprong voordoet. Stammen de talen van ééne of van meer talen af?... Zijn de soorten voortgesproten uit één of uit verscheidene paren?... Dat is iets, dat men niet weet en nooit zal weten. Het is met den oorsprong van alle dingen gelegen evenals met alle idealen; elke poging doet ze ons naderen, zonder dat men ze ooit bereiken kan. De wetenschap zal, door hare trapsgewijze ontdekkingen, het aantal der stamsoorten beperken, evenals de taalkunde dat der moedertalen; maar de oorspronkelijke éenheid zal onophoudelijk voor haar vluchten. Men zal haar begrijpen, deze éenheid, als het volmaaktste type; men zal haar vaststellen als de kroon van al haar betoogen; maar, onmachtig om er proefondervindelijk het bestaan van te bewijzen, zal men niet kunnen uitroepen: De eenheid is eene werkelijkheid! Men zal alleen zeggen: Het is een ideaal! En de zekerheid der gevolgtrekkingen zal er niet door geschokt worden; want, gegrond op de feiten en de nauwkeurige waarneming der zaken, kunnen zij den toorn der aanhangers van het mysticisme of der te laat komende critici trotseeren. Sterk, onoverwinnelijk evenals de waarheid, wachten ze met gerustheid het oordeel der onomkoopbare toekomst af.

DE SELECTIE.

BIJ DE SOORTEN.	BIJ DE TALEN.
1°. De soorten hebben hare verscheidenheden, een gevolg van het medium en van physiologische oorzaken.	1°. De talen hebben hare tongvallen, een gevolg van het medium en van de zeden.
2°. De levende soorten stammen gewoonlijk van de uitgestorven soorten uit hetzelfde land af.	2°. De levende talen stammen gewoonlijk van de doode talen uit hetzelfde land af.
3°. Eene soort in een afgelegen land ondergaat minder veranderingen.	3°. Eene taal in een afgelegen land ondergaat minder veranderingen.
4°. Afwijkingen, voortgebracht door de kruising met andere of vreemde soorten.	4°. Afwijkingen, voortgebracht door de invoering van nieuwe woorden, tengevolge van betrekkingen met het buitenland, van de wetenschap, de nijverheid, enz.
5°. De meerdere volmaaktheid der physieke hoedanigheden, de overwinning aan de individuen van eene soort verzekerende, eene oorzaak van selectie.	5°. Het letterkundig talent en het gecentraliseerd openbaar onderwijs, eene oorzaak van selectie.
6°. De schoonheid der vederen of de welluidendheid van het gezang, eene oorzaak van selectie.	6°. De kortheid of welluidendheid, eene oorzaak van selectie.
7°. Talrijke gapingen in de uitgestorven soorten.	7°. Talrijke gapingen in de doode talen.
8°. Kansen van duurzaamheid van eene soort door het aantal individuen, die haar vormen.	8°. Kansen van duurzaamheid van eene taal door het aantal individuen, die haar spreken.
9°. De uitgestorven soorten verschijnen nooit opnieuw.	9°. De doode talen verschijnen nooit opnieuw.
10°. Vooruitgang in de soorten door de verdeeling van den physiologischen arbeid.	10°. Vooruitgang in de talen door de verdeeling van den intellectueelen arbeid.

GENEALOGISCHE KLASSIFICATIE.

BIJ DE SOORTEN.	BIJ DE TALEN.
1°. Standvastigheid van het maaksel, organen van hoog physiologisch belang, organen van onderscheiden physiologisch belang.	1°. Standvastigheid van het maaksel, wortels van groot belang, buigingen van onderscheiden belang.
2°. Sporen van het oorspronkelijke maaksel, rudimentaire of geatrophieerde organen, maaksel van den embryo.	2°. Sporen van het oorspronkelijke maaksel, rudimentaire of geatrophieerde letters, embryonisch tijdvak.
3°. Eenvormigheid van een geheel van kenmerken.	3°. Eenvormigheid van een geheel van kenmerken.
4°. Keten van verwantschappen in de levende of uitgestorven soorten.	4°. Keten van verwantschappen in de levende of doode talen.

DERDE AFDEELING.

HET IJSTIJDPERK.

INLEIDING.

De theorie van Darwin heeft sedert haar ontstaan eene groote moeielijkheid en eene ernstige tegenwerping ontmoet.

De moeielijkheid is deze: Hoe is het mogelijk, dat eene zelfde soort somtijds twee plaatsen bewoont, door eenen onmetelijken afstand van elkander gescheiden? Darwin verklaart deze omstandigheid door de verhuizingen, die gedurende het ijstijdperk moeten plaats gehad hebben.

De tegenwerping is: De soorten hebben geenen tijd gehad om te veranderen, omdat het nauwelijks vijfduizend jaren geleden is, dat de laatste groote natuuromwenteling op aarde plaats gehad heeft. Het is dus noodig, dat men aantoone, dat dit denkbeeld van vijfduizend jaren valsch is en dat er eeuwen genoeg verloopen zijn voor de verandering der soorten.

Dit gedeelte van het boek vervalt van zelf in twee afdeelingen. De eerste bevat de uiteenzetting en wederlegging der door Cuvier opgestelde theorie der schielijke en algemeene natuuromwentelingen. De tweede bevat een kort overzicht van hetgeen men van het ijstijdperk weet, met de natuurlijke gevolgtrekkingen, welke de tegenwoordige hoogte der wetenschap ons het recht geeft ten opzichte van dit vreemde natuurverschijnsel te maken.

EERSTE GEDEELTE.

EERSTE HOOFDSTUK.

THEORIE DER PLOTSELINGE EN ALGEMEENE NATUUR-OMWENTELINGEN.

„Het leven werd op deze aarde dikwijls gestoord door verschrikkelijke gebeurtenissen. Ontelbare levende wezens zijn van deze natuuromwentelingen het slachtoffer geworden; sommigen, die den vasten grond bewoonden, zijn door zondvloeden verzwolgen; anderen, die in het water leefden, zijn door het plotseling oprijzen van den bodem der zee op het drooge gebracht; hun geslacht zelfs is voor altijd uitgestorven.... De vaneengerukte, weêr samengevallen en het onderstboven gekeerde oudere aardlagen maken het ontwijfelbaar zeker, dat plotselinge en hevige schokken ze in den toestand gebracht hebben, waarin wij ze zien.... De meeste omwentelingen zijn plotseling geweest, en dit is gemakkelijk te bewijzen, vooral van de laatste, die door eene dubbele beweging onze tegenwoordige vastelanden, of ten minste een groot gedeelte van den grond, die hen tegenwoordig vormt, eerst overstroomd en later weêr droog achtergelaten heeft. Zij heeft nog in de noordelijke landen lijken van groote viervoetige dieren achtergelaten, die het ijs ingesloten heeft, en die tot op onzen tijd, met hun vel, hun haar en hun vleesch bewaard gebleven zijn. Wanneer ze niet dadelijk na hunnen dood bevroren waren, zou de verrotting ze

uit elkander hebben doen vallen. En, van den anderen kant, heerschte deze eeuwigdurende vorst vroeger niet op de plaatsen waar zij gevonden werden, want onder zulk eene luchtsgesteldheid zouden ze niet hebben kunnen leven. Die dieren zijn derhalve omgekomen op hetzelfde oogenblik, dat het land, dat zij bewoonden, geheel door het ijs bedekt werd. Deze gebeurtenis heeft dus plotseling, oogenblikkelijk, zonder eenigen langzamen overgang plaats gehad'' [1]).

Het is voorwaar onmogelijk met meer kracht en in eenen meer bondigen stijl te verzekeren, dat het ijstijdperk plotseling ingevallen is. Van waar heeft deze overtuiging, die zóo vastgeworteld is, haren oorsprong genomen? Uit eene enkele daadzaak, de ontdekking van lijken, die ongeschonden in het ijs bewaard gebleven zijn.

Cuvier vraagt zichzelven af, of de tegenwoordige langzaam werkende oorzaken het ijstijdperk begrijpelijk kunnen maken; hij gaat ze allen na, maar hij vindt ze allen machteloos, zoozeer is zijne verbeelding getroffen door de ontdekking van met hun huid en haar in het ijs bewaard gebleven olifanten! Elk oogenblik, komt hij op dit feit terug, en steeds roept hij uit, dat alleen eene plotselinge natuuromwenteling het begrijpelijk kan maken. Zoo veroordeelt hij, van de omwenteling van de as der aarde om de pool van de ecliptica sprekende, geheel en al de tegenwoordige oorzaken, enkel en alleen omdat ze langzaam werken. „Waar of niet waar, dat doet er weinig toe! ze maken niets duidelijk, omdat geene enkele langzame oorzaak eene schielijke uitwerking kan gehad hebben. Al was er dan eene trapsgewijze vermindering van het water; al verspreidde de zee vaste stoffen naar alle richtingen; al verminderde of vermeerderde de temperatuur der aarde, niets van dat alles heeft de groote viervoetige dieren met hun vleesch en huid met ijs bedekt'' [2]).

Een leerling van Cuvier, Alexander Bertrand, heeft alle be-

---

1) Cuvier. *Discours sur les révolutions du globe.*
2) Hetzelfde werk, bl. 27.

wijsgronden opgesomd, die pleiten ten gunste van zijns meesters leer. Ze zijn de volgende:

1°. Zoo de olifanten door het water verplaatst waren, zouden ze door de wrijving geleden hebben, op zijn minst evenveel als de rolsteenen; maar ze zijn integendeel zóó ongeschonden, dat men beenderen van jonge dieren vindt, die nog de fijnste en teêrste kraakbeenige uitsteeksels vertoonen.

2°. De met ijs bedekte landen, waar de olifanten leefden, moesten noodzakelijk eene minder strenge luchtsgesteldheid hebben, opdat het gras kon groeien en tot voedsel aan de dieren kon verstrekken.

3°. Wat de stelling betreft van eene trapsgewijze en langzame vermindering van temperatuur, die de olifanten zou gedwongen hebben, om langzamerhand naar warmere landstreken te vluchten, en ze ten laatste allen zou verzameld hebben in de streken, waar men ze tegenwoordig aantreft, die stelling is om verschillende redenen onjuist:

A. Het verschil tusschen de geraamten van de fossiele olifanten en die van de thans levende soorten is te groot, om toegeschreven te worden aan een verschil van luchtstreek.

B. Verscheidene andere dieren, waarvan de overblijfselen met die der olifanten vermengd zijn, zijn geheel uitgestorven; waarom zouden de olifanten alleen aan de verwoesting ontsnapt zijn?

C. De gebeurtenis is plotseling geweest, zooals het bewaard blijven van het vleesch van den olifant van den heer Adams bewijst.

D. Wanneer die verandering langzaam geweest is, waarom zijn ze dan niet naar Mexico gevlucht?

E. Wanneer de olifanten geschikt waren om in koude luchtstreken te leven, hoe kan men dan verklaren, dat ze in de gematigde landen van Europa en in 't bijzonder in Italië zijn uitgestorven?" [1]).

De redeneering van Alexander Bertrand voegt, eigenlijk ge-

1) Alex. Bertrand, *Lettres sur les révolutions du globe*, bl. 173.

zegd, niets aan de theorie van Cuvier toe; zij ondersteunt haar slechts indirect, door de tegenstanders eenige opmerkingen voor te leggen, die hij, volgens het stelsel van die tegenstanders, als onoplosbaar beschouwt.

In één woord, de natuuromwenteling, die de olifanten, de *Rhinoceros tichorhinus* en een groot aantal andere soorten vernietigd heeft, is plotseling, oogenblikkelijk, zonder eenigen langzamen overgang geweest. De landen, door die dieren bewoond, zijn verzonken; de zee heeft ze verwoest, vervolgens heeft eene plotselinge vorst die viervoetige dieren in de verstijfde wateren vastgesloten en ze tot op onze dagen met huid en haar bewaard. Dit is de verklaring, die Cuvier van het ijstijdperk geeft.

Dat de theorie van Cuvier valsch is, zal op twee wijzen aangetoond worden:

1°. Indirect uit het ongerijmde, door de hypothese van eene plotselinge natuuromwenteling aan te nemen;

2°. Rechtstreeks door eene zeer natuurlijke verklaring te geven van het vinden van in het ijs bewaard gebleven olifanten, zonder daarbij eenig wonder te hulp te roepen.

TWEEDE HOOFDSTUK.

ONHOUDBAARHEID VAN DE THEORIE DER PLOTSELINGE NATUUROMWENTELINGEN.

De hypothese van eene plotselinge natuuromwenteling en van eene oogenblikkelijke bevriezing is onaannemelijk. Dit is de uitkomst, die uit de samenvatting der vier volgende feiten voortvloeit.

§ 1. *De vier feiten.*

1. — Verbazend sterke vermenigvuldiging der plantetende dieren. — In de gewesten, waar de mensch nog niet is doorgedrongen en de vleeschetende dieren zeldzaam zijn, vermenigvuldigen de plantetende dieren zich verbazend sterk. Hun voedsel vinden zij gemakkelijk, want de aarde verschaft het hun van zelve in steeds vernieuwden overvloed. Vooral onder de keerkringen, waar de hitte van het klimaat elken dag door afwisselende regens getemperd wordt, ontwikkelt de plantengroei zich met eene kracht, waarover de reizigers niet kunnen ophouden hunne verwondering te betuigen. Men begrijpt lichtelijk, dat de plantetende dieren, begunstigd door zoovele natuurlijke rijkdommen, een onuitputtelijke bron van voedsel, tot tallooze kudden hebben kunnen aangroeien. Deze gevolgtrekking, gegrond op het klimaat en het soort van voedsel, wordt door feiten bevestigd. Delegorgue beschrijft in het verhaal zijner Afrikaansche reis een

meer, bewoond door eene kudde van honderd hippopotamussen, en eene plek van slechts drie mijlen middellijn, waarop zeshonderd olifanten graasden Eens ontmoette hij eene bende van vier à vijfhonderd kwagga's. Delegorgue voegt er bij, dat, daar de leeuwen in dat gedeelte van Afrika niet bestaan, de kwagga's en de gnous, reeds *te* talrijk, zich in eene schrikbarende verhouding zullen vermenigvuldigen: „Ik vraag geen tien jaar," zegt hij, „of de herdersvolken zullen voor hunne kudden in deze oorden geen grasscheutje meer vinden. De euchore-antilopen vormen nog talrijker kudden. Zij, die in de achterhoede zijn, zijn buitengewoon mager, daar het gras door hunne makkers is opgevreten. Indien een toeval, de ouderdom of eene ziekte hunnen gang vertragen, dan zijn ze verloren: zij sterven den hongerdood [1])."

De getuigenis van den beroemden Livingstone bekrachtigt het feit van de buitengewone vermenigvuldiging der plantetende dieren op onweêrlegbare wijze: Op zekeren dag, eenen berg afdalende, vertoont het bewonderenswaardigste schouwspel zich aan zijne blikken: „Zebra's en buffels bij honderden grazen op de opene plekken van het bosch, talrijke olifanten weiden daar evenzoo en schijnen slechts hunne snuiten te bewegen. Ik wenschte in staat te zijn dit schouwspel te kunnen photographeeren, een schouwspel dat voor de vuurwapenen zal verdwijnen en van de aarde zal zijn uitgewischt, vóordat een menschelijk oog het aanschouwd heeft. Alle dieren zijn buitengewoon mak.... De olifanten, die onder de boomen staan, verkoelen zich door het waaien met hunne groote ooren, even alsof wij niet op slechts tweehonderd meters afstand waren van de plaats, waar zij zich bevinden; groote wilde zwijnen zien ons met verwondering aan, en hun aantal is ontelbaar. De hoeveelheid dieren, die de vlakte bedekken, grenst aan het wonderbare; ik verbeeld mij in het tijdperk te leven, waarin het megatherium rustig in het midden der oorspronkelijke bosschen graasde." Op eene andere plaats zegt Livingstone, dat men

1) Delegorgue 1838—1843. Dl. II, bl. 443. Dl. I, bl. 490.

dikwijls kudden van meer dan veertig duizend gazellen gezien heeft [1]).

In Zuid-Amerika bevolken runderen en paarden in ontelbare benden de wouden van la Plata en van Paraguay. Elke maand worden meer dan honderdduizend stuks vee in deze streken gedood. Men gebruikt slechts de huid; het vleesch laat men liggen (Payen).

II. — Ontelbare hoeveelheid fossiele beenderen van dikhuidige dieren. — Indien de thans levende plantetende dieren zich bijna tot in het oneindige kunnen vermenigvuldigen, hetzij op plaatsen nooit door den mensch onderzocht, hetzij zelfs instreken, waar de jagers ze bij honderdduizenden dooden, dan is het gemakkelijk te gelooven, dan kan men zelfs met volstrekte zekerheid bevestigen, dat gedurende het tertiaire en quaternaire tijdvak de olifanten, de rhinocerossen de oppervlakte van Europa met hunne nakomelingschap hebben moeten bedekken. Wie zou hunne voortplanting hebben kunnen verhinderen of door eenen aanhoudenden strijd tegenhouden? Indien de mensch toen reeds bestond, dan was hij toch te zwak en te onwetend, om daaraan paal en perk te stellen of hen ten eigen nutte te bezigen. De kracht en de vreeselijke wapens van deze groote dikhuidige dieren beschermden hen voldoende tegen de aanvallen der vleeschetende dieren, zoodat zij geene noodlottige beperking in de voortplanting van hunne soort te lijden hadden. Zonder twijfel hebben zij, daar hunne vruchtbaarheid door eene langdurige dracht beperkt werd, de Europeesche gewesten langzamer bevolkt en minder nakomelingschap nagelaten dan de gazellen in Afrika of de runderen in de savanen van la Plata. Maar de lange duur van hun leven, gevoegd bij het ontelbaar aantal jaren, dat het tertiaire en quaternaire tijdvak geduurd hebben, weegt ruimschoots op tegen hunne minderheid uit het oogpunt van vermenigvuldi-

1) Livingstone. *Exploration dans l'Afrique*, bl. 115.

ging. Darwin heeft berekend, dat na verloop van vijfhonderd jaren éen enkel paar olifanten vijftien millioen levende afstammelingen zou hebben. Hieruit volgt, dat de rhinocerossen en de olifanten den bodem van Europa en Azië met hunne talrijke kudden en na verloop van tijd met hunne geraamten hebben moeten bedekken. Dit bevestigen de nieuwste ontdekkingen. Men weet, dat de beenderen van den mammouth of fossielen olifant in grooten getale gevonden worden in alle deelen van Siberië, dat zich van het westen naar het oosten uitstrekt, van de grenzen van Europa tot aan Amerika, en van het zuiden tot het noorden van den voet der bergen van midden-Azië tot aan de kusten van de Poolzee. In deze uitgestrekte ruimte, aan de oevers van den Irtisch, de Obi, de Jeniseï, de Lena en verscheidene andere rivieren heeft men bijna overal overblijfselen van fossiele olifanten gevonden. De eilanden van de Poolzee bevatten er eene zóo buitengewoon groote hoeveelheid van, dat de kust van het Beereneiland uit heuvels bestaat, die bijna geheel samengesteld zijn uit mammouths-beenderen. Om een denkbeeld te geven van deze wonderbare opeenstapeling, zullen wij zeggen, dat men jaarlijks van zestig tot tachtig duizend pond fossiel ivoor verkrijgt uit Noordelijk Siberië en uit den archipel van Nieuw-Siberië. Nu is deze hoeveelheid, volgens het gemiddeld gewicht der slagtanden, dat bijna nooit honderd twintig pond te boven gaat, van minstens zes honderd vijftig individuen afkomstig; en daar de uitvoer reeds eeuwen duurt, kan men oordeelen over de ontzettende opeenhooping van overblijfselen van mammouths, op deze plaatsen bedolven, en die dikwijls vergezeld gaan van beenderen van den rhinoceros en van den Siberischen buffel of bison [1])."

De mammouth wordt gevonden in Duitschland, in Frankrijk, in Italië en in Noord-Amerika. Maar in geen deel van Europa vindt men zoovele fossiele beenderen van deze dikhuidige dieren als in de vallei van den Boven-Arno in Piemont. Men zou zeggen, dat het een waar kerkhof van olifanten is Hunne

---

1) Zürcher en Margollé. *Les Glaciers.*

beenderen waren zoo algemeen, dat de boeren ze, met steenen vermengd, gebruikten om er muren en huizen van te bouwen.
Hieruit volgt, dat de olifanten gedurende het tertiaire en quaternaire tijdvak in ontelbare menigte zekere gedeelten van Europa en Azië hebben moeten bevolken en zulks ook, zooals hunne beenderen bewijzen, werkelijk gedaan hebben.

III. — Slechts vier dikhuidige dieren zijn in het ijs gevonden. — Hoevele dieren heeft men in het ijs ingesloten en ongeschonden bewaard gevonden? Drie mammouths en één rhinoceros. Deze vier dikhuidige dieren hebben eene zoo groote rol in de geschiedenis der wetenschap gespeeld, dat verhaald verdient te worden, hoe zij ontdekt zijn.

In 1692 werd een in Rusland gevestigd Duitscher, Isbrant Ides, als gezant naar China gezonden. Ziehier wat hij bericht: „Een mijner medereizigers, die elk jaar naar tanden van den mammouth zocht, verzekerde mij, dat hij eens, in een bevroren stuk aarde, den geheelen kop van een dezer dieren gevonden had, waarvan het vleesch echter bedorven was; de tanden staken evenals bij den olifant uit den bek.' Zijne reisgezellen en hij hadden veel moeite om ze, evenals eenige beenderen van den kop, onder anderen het halsbeen dat nog door bloed geverfd was, er uit te trekken. Eindelijk, verder in denzelfden aardklomp zoekende, vond hij een bevroren poot van eene monsterachtige grootte, welken hij naar de stad Trugan (Siberië) bracht. Deze poot was, naar de reiziger mij zeide, even dik als een gezet mensch op 't midden van zijn lichaam."

In 1800 vond een Russisch natuurkundige, Gabriel Sarytschew, op de oevers van de Alasoeia, eene rivier in Siberië, die zich in de IJszee uitstort, het geheele en goedbewaarde lichaam van eenen mammouth, in het ijs ingesloten.

In 1806 begaf een ander Russisch natuurkundige, Adams, professor te Moscou, zich naar eene plaats, gelegen aan den mond van de Lena, waar, zooals hij vernomen had, een mammouth zeven jaren te voren in het ijs gevonden was. „Hij

vond er het dier zeer verminkt. De Jakouten uit de buurt hadden het vleesch gebruikt om er hunne honden mede te voeden. Ook wilde beesten hadden er van gegeten. De kop was met een droog vel bedekt. Één der ooren, dat zeer goed bewaard was gebleven, was met een lok haar versierd: men kon nog den oogappel onderscheiden. De hersenen, hoewel uitgedroogd, bevonden zich nog in den schedel; de onderlip was afgeknaagd, en daar de bovenlip verloren gegaan was, lag de bovenkaak bloot. De hals was voorzien van lange manen. De huid was bedekt met lange zwarte haren en met een roodachtig wolhaar; hetgeen er van over was, was zóo zwaar, dat tien personen veel moeite hadden om het weg te dragen. Men verzamelde meer dan dertig pond haar en wol, dat door de witte beeren, toen zij het vleesch ontblootten, in de vochtige aarde getrapt was [1])."

Een andere, in zijn geheel bewaard gebleven mammouth is in 1865, in de golf van Obi ontdekt De geoloog M. Schmidt, door de Academie van Petersburg afgevaardigd, heeft zijn rapport nog niet publiek gemaakt.

In 1772, ontdekte Pallas te Wilouiskoï, aan de oevers van de rivier Wilouiskoï, een tak van de Lena, het lijk van eenen rhinoceros, waarvan de huid, het haar en het vleesch nog bewaard gebleven waren; hij was in het bevroren zand bedolven.

Om kort te gaan, men heeft in het ijs of in bevroren aarde drie geheele lijken van mammouths, den kop en één been van een vierde, eenen geheelen rhinoceros en eenige overblijfselen van haar of huid gevonden. Den derden mammouth kende Cuvier nog niet eens.

IV. — Onmetelijke voormalige uitgestrektheid der gletschers. — De sedert eene halve eeuw door de geologen volbrachte werkzaamheden hebben bewezen, over welk eene onmetelijke oppervlakte de gletschers zich vroeger hebben uitgestrekt. Niet alleen besloegen zij, op zekeren tijd, Noord-Azië, de Scandi-

1) *Mémoires de St. Pétersbourg*, traduits du latin, par G. Cuvier.

navische landen, Noord-Duitschland, de Britsche eilanden, de geheele helling der Alpen en der Pyreneën, maar zij schijnen ook in Amerika sporen van eene vrij grootsche uitgestrektheid te hebben achtergelaten. Agassiz en eenige andere uitstekende natuurkundigen zijn in de Nieuwe Wereld studieën begonnen, die, vermeerderd door de navorschingen en den arbeid van de toekomst, ons misschien in staat zullen stellen het raadsel van het ijstijdperk op te lossen. Tot nu toe is het zeker, dat het ijsverschijnsel plaats heeft gevonden in het grootste gedeelte van Europa en van Azië, dat Noord-Amerika en het uitgestrekte Brazilië er ook ontwijfelbare sporen van dragen.

Ziehier dus vier bewezen feiten. De verwonderlijke hoeveelheid beenderen, in Siberië, in het dal van de Arno, in geheel Europa gevonden, bevestigt, dat het aantal der dikhuidige dieren in het tertiaire en quaternaire tijdvak verbazend groot was. De schrikbarende vermenigvuldiging der hedendaagsche plantetende dieren in de niet bewoonde streken van Afrika en in de vlakten van Zuid-Amerika, niettegenstaande de duizenden slachtoffers, die de prooi worden van het staal van den mensch en van de verscheurende dieren, geeft ons eene zwakke voorstelling van het tooneel, dat de Europeesche en Aziatische gewesten in vóorhistorische tijden moesten opleveren.

Van den anderen kant weet men thans, dat het verschijnsel van een ijstijdperk zich in bijna geheel Europa heeft vertoond, zonder nog te spreken van de Nieuwe Wereld; want dit is voor onze beschouwing niet noodig. Eindelijk heeft men niet meer dan vier dieren en eenige overblijfselen ongeschonden in het ijs teruggevonden.

§ 2. *Gevolgen van de vier feiten.*

1°. Als het ijstijdperk door eene plotselinge, oogenblikkelijke en algemeene natuuromwenteling is voortgebracht, zooals Cuvier beweert, bestaat er dan ook zelfs een schaduw van waarschijnlijkheid, dat deze omwenteling slechts vier dieren onder het ijs heeft bedolven, terwijl er zoovele duizenden levende, plantetende

dieren bestonden? Reeds gedurende vijfhonderd jaren ontgint men de beenderenlagen der Siberische eilanden, zonder dat haar rijkdom schijnt te verminderen; er is reeds ivoor genoeg opgedolven om de slagtanden van meer dan honderdduizend olifanten samen te stellen. Welnu! Zou het mogelijk zijn, dat in eene streek, door zulk een groot aantal snuitdieren bewoond, slechts drie door de plotselinge en algemeene vorst overvallen werden? En wanneer men er in plaats van drie, driehonderd ontdekt had; wanneer men zelfs vooronderstelt, dat er in den loop der tijden evenveel vergaan waren, zou dan dat zoo vergroote aantal bevrozen dieren als een voldoend bewijs kunnen beschouwd worden, wanneer tienduizendtallen van kudden tegelijkertijd verspreid leefden in de onmetelijke steppen van Siberië?

2°. Hoe kan men die verbazende opeenhooping van beenderen op de Siberische eilanden verklaren, wanneer eene plotselinge vorst de verspreide dieren met bliksemsnelheid overvallen heeft en ze dus onveranderlijk evenzoo verspreid moest hebben achtergelaten, als ze het op het oogenblik van die gebeurtenis waren?

3°. Neen, neen, de vier dikhuidige dieren van Cuvier zullen niet tegen de waarheid opwegen. Niet alleen stuit de theorie van dien beroemden natuurkundige op eene onwaarschijnlijkheid en verklaart zij niet alle feiten; maar bovendien druischt zij in tegen den grondslag zelven, waarop de geheele wetenschap rust, dat is te zeggen, tegen de onveranderlijkheid en duurzaamheid der wetten, die de natuur beheerschen. Van waar zou toch die plotselinge vorst komen? Is het geene ongerijmdheid te vooronderstellen, zooals men werkelijk gedaan heeft, dat onze aardbol door koudere streken van het heelal gegaan is? Alsof de warmte, die niets anders is dan eene trillende beweging van de moleculen der lichamen, vermeerderen of verminderen kon daar, waar geene lichamen en geene moleculen bestaan! Aan welke oorzaak zou men overigens dezen nieuwen loop van den zonneweg in de onmetelijke ruimte toeschrijven? Zelfs al nemen wij deze hypothese aan,

dan kon de koude nog niet plotseling ingevallen zijn, en zouden overgangen noodzakelijk wezen. Om kort te gaan, de hypothese van eene algemeene natuuromwenteling, door eene plotselinge vorst vergezeld, lijdt op drie klippen schipbreuk:

1°. Wanneer men het ontelbaar aantal dieren in aanmerking neemt, dat op dit tijdstip leefde, is het niet mogelijk aan te nemen, dat slechts vier er van door het bevriezend water omsloten werden.

2°. Wanneer er eene plotselinge vorst heeft plaats gehad, die de dieren, verspreid als ze waren, heeft overvallen, dan is het onmogelijk de buitengewone opeenhooping der beenachtige overblijfselen, die sommige Siberische eilanden vormen, te verklaren.

3o. Niet alleen strijdt de plotselinge vorst tegen de onveranderlijkheid en duurzaamheid der natuurwetten, maar buitendien kan ze volstrekt niet verklaard worden, noch door de physische, noch door de astronomische wetten.

Het is dus onmogelijk, dat ze ooit plaats gehad heeft; men behoort aan eene andere orde van feiten, aan die van de uitkomsten verkregen door de waarneming der natuurverschijnselen, de verklaring van deze vreemde ontdekkingen te vragen.

DERDE HOOFDSTUK.

NATUURLIJKE VERKLARING VAN DE ONTDEKKING DER IN HET IJS BEWAARD GEBLEVEN DIKHUIDIGE DIEREN.

Cuvier heeft zich vergist. Zijne dwaling was misschien natuurlijk in den tijd, waarin hij leefde; ze was zeker gemakkelijk te verklaren bij zijnen in godsdienstige kluisters verwarden geest. Men kan niet ongestraft den bijbel en de wetenschap in overeenstemming trachten te brengen. Tegenwoordig veroorloven de menigte bewezen feiten, het aantal waarnemingen en de vorderingen op elk gebied gemaakt, niet meer zulke afdwalingen aan ons redeneerend vermogen. De duurzaamheid en de onveranderlijkheid der natuurwetten zijn het uitgangspunt der wetenschap, hare noodzakelijke voorwaarde, haar onwankelbare grondslag. Het valt niet te betwijfelen, dat in de kindsheid van onzen aardbol, in de eerste tijdperken van het organisch leven, de eerste natuurverschijnselen met eene buitengewone kracht te voorschijn traden. Maar die natuurverschijnselen werden, niettegenstaande hunne grootsche kracht, door dezelfde wetten geregeerd, en wanneer ze van de tegenwoordige verschilden, was het slechts in graad en niet in natuur. De voorwereld is evenmin als de hedendaagsche aan het grillige bestuur van het wonder onderworpen geweest. De tegenwoordige oorzaken zijn dezelfde, die vroeger werkten; zij hebben nooit opgehouden te werken. Naarmate de tijdvakken elkander opvolgen en de aardkorst dikker wordt, verminderen de snelheid en de kracht der uitwerkselen, zoodat in het tertiaire en quaternaire tijdvak de natuur-

verschijnselen weinig verschild moeten hebben van hetgeen wij tegenwoordig zien.

Het is dus juist en wetenschappelijk alleen aan de tegenwoordige oorzaken de verklaring van het ijstijdperk te vragen. Indien bij den tegenwoordigen toestand onzer kennis, de verklaring van het geheel niet kan gegeven worden, is het de plicht van den geleerde zich te onthouden en zijne onmacht te bekennen.

In dien geest, met uitsluiting van al het bovennatuurlijke, moet men het vinden van de mammouths, met huid en haar in het ijs begraven, verklaren. Deze verklaring zal dus natuurlijk zijn, overeenkomstig de tegenwoordige oorzaken, en bijgevolg alleen in staat het verstand te voldoen.

De olifanten konden leven in de noordelijke luchtstreken. — Tegenwoordig ontmoet men geene olifanten meer, dan alleen in de verzengde luchtstreken van Afrika en Indië. Hoe konden ze leven in de koude luchtstreken van het noordelijk halfrond?

1e *Klimaat.* Steunende op de schoone studieën, die hij van de fossiele flora gemaakt heeft, meende Professor Heer van Zurich, de gemiddelde temperatuur van midden-Europa tegen het einde van het miocene tijdvak op achttien graden, die van Spitzbergen op hetzelfde oogenblik op vijf graden te mogen stellen. Hieruit volgt, dat met deze verhooging van temperatuur de levensvoorwaarden voor de plantetende dieren veel minder hard waren dan tegenwoordig. Echter moeten deze climatologische gevolgtrekkingen, gegrond op de vergelijking van de fossiele flora met de hedendaagsche, met een voorzichtig voorbehoud aangenomen worden; want men weet nog niet, tot op welk punt de planten, die de tropische gewesten schijnen te kenschetsen, in staat zijn de koude te verdragen [1]). Wat er ook zij van den gemiddelden warmte.

---

1) De geleerde plantkundige Naudin is te Collioures (Oostelijke-Pyreneen) gedurende den strengen winter van 1870 van een merkwaardig feit getuige geweest. Den 17den Januari was het maximum van temperatuur 14,5 graden; den 21sten Januari daalde de temperatuur tot 0,8 graden. De sneeuw viel zonder op-

graad, zoo is het toch een wel bewezen feit, dat van de gedaante der vastelanden de richting afhangt van de zeestroomingen, die zooveel invloed hebben op het klimaat van eene landstreek, zooals men het verder zien zal bij de behandeling van den Golfstroom. „In het tijdperk, waarin de mammouth leefde, strekten de lage landen van Siberië zich minder ver naar het noorden uit dan tegenwoordig. De feiten door Wrangel vastgesteld, hebben daarenboven bewezen, dat eene langzame opheffing van den bodem, gelijk aan die, welke in een gedeelte van Zweden, van Noorwegen en van Groenland plaats heeft, ook onophoudelijk de kusten van de IJszee doet rijzen. Zulk eene verandering in de physische geographie van deze landstreek, den bestendigen aangroei der noordelijke landen tengevolge hebbende, moest eene neiging doen geboren worden om de gestrengheid des winters te vermeerderen, en men moet het uitsterven van den mammouth en zijne tijdgenooten veeleer

houden gedurende 44 uren. „Ik ben verwonderd", schrijft Naudin aan de Fransche Academie van Wetenschappen, „over de kracht, waarmede de palmboomen aan de koude weêrstand bieden. Hetgeen ik bij de mijne opmerk, is, geloof ik, nog zonder voorbeeld. Ze zijn letterlijk plat geworden door het gewicht van de sneeuw, zooals gedroogde planten in een herbarium; bovendien was de sneeuw, die zij door hunne als eene roset uitgespreide bladeren van den grond afhielden, op hunne oppervlakte tot een wezenlijke ijsschol samengevroren, en ze hebben, sommige tien, andere elf of twaalf dagen, in dezen toestand doorgebracht. Welnu! uitgenomen diegene, waarvan het hart gebroken is, zijn allen in eenen volmaakt goeden toestand gebleven. Bij den dooi hebben zij zich weder opgericht, en ze zijn, op dit oogenblik, zooals ze vóór de sneeuw waren. De geologen, die zich op de aanwezigheid van eenige palmen in de gronden van het mioccne tijdvak beroepen, om te besluiten tot het bestaan van een tropisch klimaat in Europa gedurende dit tijdvak, konden wel eens niet zooveel reden daartoe hebben, als zij vooronderstellen" (Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Vol. LXX, blz. 216).

De Heer E. Blanchard, verslag gevende van de reizen van pater Armand David in Thibet, verhaalt de volgende feiten: „Op de hooge bergen van het vorstendom Mou-Pin, waar de winter eindeloos lang en vreeselijk streng is, worden apen gevonden. Overigens heeft de tropische plantenwereld een soortgelijk voorbeeld opgeleverd: boomvarens en palmboomen zijn op sommige plaatsen vlak bij gletschers gevonden, en iedereen weet dat wij, om exemplaren van deze planten te bewaren, ze in broeikassen moeten houden" (Revue des Deux-Mondes, 15 Juni 1871, blz. 619).

aan deze vermeerdering dan aan eene algemeene vermindering van de tegenwoordige gemiddelde temperatuur toeschrijven" [1]).

2e *Bekleeding*. Welke de gevolgtrekkingen ook mogen zijn, die men uit de verdwenen flora of de veranderlijke uiterlijke gedaante van het vasteland kan maken, zoo is er toch één zoölogisch feit, dat op zichzelf eene openbaring is, en eene openbaring zonder eenige kans van dwaling, namelijk: de bekleeding der huid bij de olifanten van dezen tijd en van deze streken. De dikke wol, waarmede ze bedekt waren, bewijst op eene onomstootelijke wijze twee met elkander in betrekking staande zaken, namelijk: eerstens, dat het klimaat zeker vrij streng, zoo niet zeer streng was, vervolgens, dat de dieren in staat waren de ruwste winters te verdragen. Onder de heete luchtstreek bestaat niet alleen de wol niet meer bij de in vrijheid levende dieren, maar is zelfs de huid dikwijls naakt.

3^e^ *Voedsel*. Zelfs heden is in de noordelijke streken de plantengroei niet zoo schaarsch, dat hij geen voldoend voedsel aan de plantenetende dieren kan verschaffen. „Sir Charles Lyell merkt hieromtrent op, dat men, niettegenstaande de groote koude, die nu in het noordelijk gedeelte van het Aziatische vasteland heerscht, in deze streek wouden van dennen, bosschen van berken, populieren en elzen vindt, die zich, de Lena begrenzende, tot op 60 graden breedte uitstrekken. Onder den poolcirkel, waar de groote boomen hunne indrukwekkende vormen verruilen tegen die van misvormde struiken, bedekken mossen en korstmossen, het voedsel van het rendier, overal de rotsen. De paddestoelen en de varenkruiden, verschillende soorten van steenbreekachtige planten en verschillende andere planten ontwikkelen er zich met eene verwonderlijke snelheid, van de eerste dagen van den zomer af, op de lichte aardlaag, die het ijs in sommige valleien bedekt. Ze vormen eene treffende tegenstelling, dikwijls door de reizigers beschreven, met den doodschen aanblik van eene

1) Zurcher et Margollé. *Les Glaciers*.

landstreek, waar de winter nooit zijne macht verliest. Ook is niets algemeener dan de verhuizing van de dieren der noordelijke streken naar gelang van de jaargetijden. De muskusos bijvoorbeeld, verlaat ieder jaar zijne winterkwartieren en trekt over het ijs de zee over, om gedurende de zomermaanden de weilanden van het eiland Melville te gaan afgrazen, die op 75 graden breedte gelegen zijn" [1]).

§ 1. *Eerste verklaring.*

Mammouth in de spleet van een gletscher gevallen. — Uit het geheel van deze feiten, die de physische natuur en de gewoonten der dieren omvatten, vloeit als onmiddellijk gevolg voort, dat de mammouths in koude luchtstreken konden leven, en dat zij er inderdaad geleefd hebben. Ze verhuisden van het eene land naar het andere, naar gelang van de afwisseling der jaargetijden. Is het, daar het ijs hun tot pad diende, daar het vasteland zelf gletschers bevatte, niet natuurlijk te vooronderstellen, dat de mammouth van Cuvier, zoo goed met vleesch en al bewaard, in eene spleet van een gletscher gevallen is en er zich ernstig genoeg gewond heeft om op de plaats zelve van zijnen val te sterven? In het verhaal van Isbrant-Ides zijn de volgende bijzonderheden opgeteekend: „Eenige beenderen van den kop en onder anderen die van den hals waren nog met bloed bevlekt." Is dat geene aanduiding van eene wonde, hetzij gedurende den val, hetzij in eenen strijd, die dezen val veroorzaakte, ontvangen? Eens dood, hebben de sneeuw en de vorst zich zijner bemachtigd en hem in een graf van ijs opgesloten. Men weet, dat op nul graden het vleesch der dieren ongeschonden bewaard blijft. Wat is eenvoudiger en waarschijnlijker dan deze verklaring? Wanneer men alle omstandigheden van eene zaak, wonde, bewaard blijven van het vleesch, levensvoorwaarden, verklaren kan door nog tegenwoordig werkende oorzaken en overeenkomstig

1) Zurcher et Margollé. *Les Glaciers.*

de natuurwetten, waartoe dient dan de onbegrijpelijke fantasmagorie van eene wereld, die uit elkander spat en bevriest?

Dit lange bewaard blijven van een dierlijk lichaam is lang geen op zichzelf staand feit. Er zijn talrijke voorbeelden van, die dikwijls plaats gehad hebben in omstandigheden, veel minder gunstig dan die, waarin zich de Siberische mammouth bevond. Een van de belangrijkste is dat, hetwelk medegedeeld wordt in het Bulletin de la Société géologique de France [1]). In Juni 1717 werd het lijk van eene vrouw gevonden op eene diepte van zes voeten in een veen-moeras van het eiland Axholme (Engeland, Lincolnshire). De ouderwetsche sandalen, die hare voeten bedekten, gaven het overtuigend bewijs, dat zij sedert verscheidene eeuwen op deze plaats begraven geweest was. En evenwel worden hare nagels, haar haar, haar vel beschreven als nauwelijks eenige sporen van verandering vertoonende. De verklaring van dezen buitengewonen toestand van bewaring is zeker veel moeielijker dan die van den mammouth. Hoe heeft toch dit vrouwenlijk kunnen ontsnappen aan de verwoesting in eene streek door den mensch bewoond, dat is te zeggen, blootgesteld aan al de toevallen van den landbouw, van de ontginning en ook van de menschelijke grilligheid? Hoe is het zonder beschadiging op zoo geringe diepte begraven kunnen blijven; hoe heeft het vervolgens, eenmaal daar, aan alle kansen van ontbinding, hetzij door de inwerking van het doorsijpelende regenwater, hetzij door de chemische terugwerking van de gistende plantaardige stoffen kunnen ontsnappen? Hier zijn wij ver verwijderd van het gemakkelijk bewaard blijven van een viervoetig dier in een noordelijken gletscher, in een grond of in eene zee, waarvan de temperatuur, beneden nul zijnde, het dierlijke vleesch gedurende eenen onbepaald langen tijd bewaart, daar, waar alle omstandigheden samenwerken om zonder moeite en op natuurlijke wijze zulk een verschijnsel te verkrijgen. En heeft men er evenwel ooit aan gedacht om ter verklaring van deze ontdekking van een menschelijk lichaam

---

1) Zie eene noot in de *Discours sur les Révolutions du globe.* Cuvier.

in een veen de wetten der natuur op te heffen en de vastelanden door eene algemeene natuuromwenteling ten onderste boven te keeren?

Men neemt evenmin zijne toevlucht tot eene wonderbaarlijke oorzaak om het vinden der lijken, die de gletschers van den Mont-Blanc opwerpen, te verklaren. Het geval is echter van denzelfden aard. Men weet, dat de gletschers langzamerhand naar de vlakte afdalen, en dat ze, daar gekomen, smelten en achterlaten hetgeen in hunnen boezem verborgen was. Laat ons een van deze, helaas! te menigvuldige ongevallen vooronderstellen. Laat ons vooronderstellen, dat een onvoorzichtige of ongelukkige reiziger in eene spleet valt op den top van den Mont-Blanc. Eeuwen zullen er verloopen, voordat het hoogste gedeelte van den gletscher het dal bereikt heeft en door smelting het lichaam van het slachtoffer ontbloot. Zouden de geleerden der toekomst, omdat de herinnering aan het ongeval dan sedert lang uitgewischt zal zijn, het recht hebben dit feit liever toe te schrijven aan denkbeeldige natuuromwentelingen dan aan natuurlijke oorzaken? Niemand zou zeker zulk eene gevolgtrekking goedkeuren. Dat is echter, hetgeen Cuvier gedaan heeft ten opzichte van zijne drie dikhuidige dieren.

§ 2. *Tweede verklaring.*

Mammouth, door eene overstrooming overvallen; vorming der beender-eilanden. — De val in de spleet van eenen gletscher is eene eerste verklaring. Er is eene andere niet minder natuurlijke, die bovendien aan de vorming der beender-eilanden eene oorzaak geeft, niet alleen nauwkeurig en volledig, maar bovendien nauw verbonden met de wijze van uitroeiing der dikhuidige dieren. Deze oorzaak is eene nog heden werkende; het zijn de overstroomingen, die op gezette tijden de landen aan den benedenloop der groote stroomen van Siberië teisteren.

In het verhaal van Isbrant-Ides leest men deze beteekenisvolle

beschrijving: „In de bergen, die ten noordwesten van de rivier Keta liggen, vindt men de beenderen en de tanden der mammouths. Men vindt er ook op de oevers van den Jeniseï-stroom, van de rivieren de Trugan, de Mungazea, de Lena, in de omstreken van de stad Jakutskoi en tot aan de IJszee toe. Al die rivieren hebben in den tijd van den dooi zulke onstuimige ijsgangen, dat zij bergen wegrukken en aardkluiten van eene verwonderlijke grootte met hare wateren medesleepen. Is de overstrooming afgeloopen, dan blijven die aardkluiten op hare oevers liggen, en als zij door de droogte vaneensplijten, vindt men er tanden van mammouths en somtijds geheele mammouths in."

De schildering, die Isbrant van de overstroomingen der Siberische rivieren geeft, is overeenkomstig de waarheid. Die stroomen, die onder de grootste der wereld gerekend worden, loopen van de gematigde luchtstreken naar de noordpoolstreken. Wanneer aan hunnen bovenloop door den terugkeer van het zachte jaargetijde het ijs losgaat, is de benedenloop nabij hunne mondingen nog over eene uitgestrektheid van verscheidene honderde mijlen bevroren. Dan hebben verschrikkelijke overstroomingen plaats; de woedende wateren verspreiden zich over het ijs en veranderen dikwijls van richting, ontzettende aardkluiten met zich sleepende, die zich ordeloos met ijsschollen vermengen en daarmede en met elkander in botsing komen. Het is gemakkelijk te begrijpen, dat de stortvloeden, die zich over eene verbazend groote uitgestrektheid gronds verspreiden, met hunne golven de lijken der dieren en tevens zelfs een groot aantal levende dieren medesleepen. Aldus in de richting der Noordelijke IJszee vervoerd, komen de meesten bij de mondingen aanspoelen en worden bedolven in de eilanden, door het medegesleepte land gevormd. Vandaar die onuitputtelijke voorraad beenderen van olifanten en rhinocerossen, die men sedert verscheidene eeuwen exploiteert, zonder dat zij schijnen te verarmen. Gedompeld in water, dat, door het smelten der sneeuw ontstaan, ongeveer nul graden is, worden de anderen gedurende den weg in drijvend ijs of in een slijk begraven, dat bevriest, wan-

neer het den benedenloop der rivier bereikt. Volgens den heer von Baehr van St. Petersburg, is de grond te Jakoutsk, eene stad gelegen op den westelijken oever der Lena, op 62 graden noorderbreedte en meer dan 200 mijlen van de Poolzee, altijd tot eene diepte van ongeveer 122 meters bevroren. Het is duidelijk, dat in zulk eene streek de lichamen der dieren, die in het bevriezende water of slijk bedolven worden, er gedurende eenen onbepaalden tijd in kunnen blijven, zonder door bederf te worden aangetast.

De kennis der natuurverschijnselen, die de groote stroomen van Siberië opleveren, geeft den sleutel tot alle bijzondere omstandigheden, die op het eerste gezicht op eene plotselinge natuuromwenteling schenen te wijzen. Indien men, bijvoorbeeld, beenderen van olifanten met hunne fijnste en teederste kraakbeenige uitsteeksels terugvindt, is het, omdat die dieren, omgekomen zijnde in een slijk, waarin de vorst ze opsloot, het lot hebben gedeeld van de aardkluit, die hen omsloten hield. Zachtkens vervoerd in dat voor bederf bewarend omkleedsel, hebben ze zonder belemmering de monden van den stroom bereikt; of wel, de wateren hebben ze, toen ze zich terugtrokken, ongeschonden in de vlakte achtergelaten.

In één woord, de mammouths hebben kunnen leven in de noordelijke streken, hetzij het klimaat er een weinig zachter was, hetzij het even streng was als tegenwoordig. Het voedsel was voldoende, de dikke wol, die hun lichaam bedekte, bewaarde ze voor de vorst en bewijst terzelfder tijd, dat het land, door hen bewoond, koud was. De volmaakte bewaring van de vier lijken wordt volkomen verklaard door de nog heden werkende oorzaken. Die dikhuidige dieren zijn bezweken als slachtoffers van eenen val te midden der gletschers, of begraven onder eenen sneeuwval, of wel, zij zijn, overrompeld door de overstrooming in een water op nul graden, met ontzettende aardkluiten naar de poolstreken medegesleept, waar het ijs ze omsloten heeft in een onbederfelijk graf. Men kan ook vooronderstellen, als men dit liever wil, dat zij in het slijk gezakt en zoo omgekomen zijn en dat daarna de vorst ze er in heeft

doen vastvriezen, voordat de buiten hunne oevers getreden wateren ze met hun graf van aarde medesleepten. Van weinig belang is de orde, waarin de omstandigheden van hunnen dood en hunne begrafenis elkander opvolgden, omdat diezelfde omstandigheden, hoe men die orde ook stelle, met evenveel waarschijnlijkheid verklaard worden en tegelijkertijd rekenschap geven van den toestand der lijken en van de opeenhooping der fossiele overblijfselen in de eilanden, die bij de monding der groote Siberische stroomen liggen.

TWEEDE AFDEELING.

EERSTE HOOFDSTUK.

VOORWAARDEN VAN DE VORMING DER GLETSCHERS.

In het begin der XIXe eeuw was de uitgestrektheid der natuurverschijnselen, waaraan men later den naam van *ijstijdperk* gegeven heeft, onbekend. De ontdekking der ongeschonden lijken van groote uitgestorven dikhuidige dieren had ieders verbazing opgewekt. Daar men destijds niets had, dat den loop der sterk getroffen verbeeldingskracht kon regelen, liet men haar vrij spel. In tegenwoordigheid van een feit, dat aan een wonder scheen te grenzen, had zij zich voelen verleiden om daaraan eene wonderbaarlijke oorzaak toe te schrijven. Vandaar die vreemde verwoestingen van den aardbol, die onbegrijpelijke inbreuk op de wetten der natuur. Men zou gezegd hebben, dat te langzaam en te zwak, naar zijn zin, een geheimzinnig wezen, ze in een oogenblik van toorn afgeschaft had om in eene plotseling vernielde wereld het ongehoorde getuigenis van zijne macht achter te laten. Onverhoopt verbond! De Wetenschap was de helpster der Poëzie geworden, en toen op de stem van Cuvier zoovele voor altijd verdwenen geslachten van dieren uit hun graf opstonden, scheen het, dat tegenover deze tooverachtige oproeping, de nog tegenwoordig werkende oorzaken te onbeduidend waren, om zulke grootsche offeranden en zulke verschrikkelijke natuuromwentelingen voort te brengen.

Van den anderen kant geloofden de vrome zielen, niettegenstaande de menigvuldigheid der algemeene verwoestingen, met oprechtheid er de bevestiging van den Bijbel en van zijn eenigen zondvloed in te vinden, terwijl de staatkundige geesten, willens de oogen sluitende voor den onverzoenlijken tweestrijd der twee leerstelsels, met behulp der theorie van Cuvier, de banden van de heerschappij der theologie steviger hoopten aan te halen en aan den verouderden godsdienst eene nieuwe jeugd te schenken. Welk een weêrklank vond dan ook het „*Discours sur les révolutions du globe!*" Met welke kracht maakte het zich van de geesten meester! Maar in de wetenschap bestaat er, voor de theorieën, geene eeuwige heerschappij, zoo deze heerschappij niet op waarheid gegrond is. De stoot, aan de geologische studieën gegeven, droeg zijne vruchten; feiten voegden zich bij feiten, ontdekkingen bij ontdekkingen, en reeds kon men nagaan, dat de ijsverschijnselen van die uitgebreidheid en van dien aard waren, dat het noodig werd, de eenmaal aangenomen denkbeelden te wijzigen en zelfs eene andere verklaring te zoeken.

Toen verscheen op het tooneel een vastberaden tegenstander van den alleenheerscher op geologisch gebied, die stoutmoedig tegenover de leer der plotselinge natuuromwentelingen, die der nog tegenwoordig werkende oorzaken stelde. Deze man is de beroemde Sir Charles Lyell [1]).

Sir Charles Lyell heeft zijn leven gewijd aan de verdediging der nieuwe theorie. Zijne langdurige werkzaamheden, met eene onvermoeide volharding voortgezet, zijn met goed gevolg bekroond; de leer van de nog tegenwoordig werkende oorzaken heeft gezegevierd. Zonder twijfel zweeft er nog eene groote duisternis over dat punt der geschiedenis van den aardbol, dat men het ijstijdperk noemt; maar de weg, dien men moet volgen om dit gewichtige vraagstuk op te lossen, is

---

1) Om rechtvaardig te zijn, moet men erkennen, dat in Frankrijk Constant Prévôt met Lyell den roem deelt, den eersten stoot tot dezen vooruitgang in de wetenschap gegeven te hebben.

door Lyell gebaand; deze alleen draagt in den hoogsten graad den stempel van den wezenlijk wetenschappelijken geest: *de uitsluiting van het bovennatuurlijke bij de verklaring der natuurverschijnselen.* De ontdekking van sporen van gletschers over het grootste gedeelte van Europa, vervolgens die van soortgelijke sporen in Afrika, al die feiten vereenigd, hebben het vraagstuk zeer veel uitgebreider gemaakt. Hetgeen moeielijk te verklaren is, is niet de goede bewaring van het vleesch van eenige olifanten, het is de uitgestrektheid van het natuurverschijnsel in de beide halfronden en van den gordel, waarin het geheerscht heeft. De som der verzamelde feiten is nog niet groot genoeg, de nasporingen in Amerika zijn noch talrijk noch volledig genoeg geweest, dan dat men den sluier zou kunnen opheffen, die de wezenlijke en onbetwistbare oorzaken er van voor onze oogen verbergt. Hoever is de wetenschap met dit vraagstuk gevorderd? Dit is het onderwerp van dit gedeelte van dit boek.

Methode. „Eene dwaling, die vele groote geesten van het spoor brengt, is, dat zij volstrekt éene enkele oorzaak willen vinden voor een groot aantal verschillende feiten. Volgens hen is eene theorie ongerijmd, als ze niet alles verklaart. Zij willen eene hypothese, die de volkomen oplossing geeft van alle verschijnselen. Eene natuurwet, die de zwerfblokken of het diluvium volkomen zoude verklaren, zal verworpen worden, zoo ze geen rekenschap geeft van de scheuring der aardlagen of van de vorming der bergen, en omgekeerd. Er is geene reden om te denken, dat alle duistere feiten denzelfden oorsprong moeten hebben, en ik geloof, dat men zekerder de waarheid zou leeren kennen, als men eene bijzondere verklaring voor elk natuurverschijnsel zocht" 1). De raad is voortreffelijk; hij is overeenkomstig de ware wetenschappelijke methode, die bestaat in het verdeelen van het voorwerp in verschillende afdeelingen, in het afzonderlijk bestudeeren daarvan, in één woord, in het maken eener analyse. Eerst na de achtereenvolgende kennis

1) J. Adhémar. *Révolutions de la mer.*

der verschillende deelen moet de beschouwing van het geheel komen. Vóór men onderzoekt, welke algemeene oorzaak over eenen verbazend grooten aardgordel de beide vastelanden met gletschers bedekt heeft, moet men noodzakelijk weten, hoe de gletschers zich vormen. Omdat men dezen analytischen en zekeren weg veronachtzaamde, heeft men zoovele hersenschimmige hypothesen opgeworpen. Wanneer de omstandigheden, die samenwerken tot de vorming der gletschers of tot de daling der temperatuur in iedere landstreek ontdekt zullen zijn, zal het tijd wezen om het natuurverschijnsel in zijn geheel te omvatten. Steunende op goedbewezen feiten, zal men dan zonder vermetelheid, niet de zekere verklaring van het ijstijdperk kunnen geven, maar wellicht de verklaring aantoonen of voorzien, die het aan het nageslacht zonder twijfel gelukken zal te geven.

I. De koude alleen brengt geene gletschers voort. — De schoonste studiën, die men over de gletschers gemaakt heeft, zijn wij verschuldigd aan den beroemden Engelschen natuurkundige, John Tyndall. Hij heeft in eene merkwaardige bladzijde van zijn boek over *De Warmte* de onjuiste hypothesen zijner voorgangers en zijne eigene zienswijze, de vrucht van langdurige waarnemingen, kort uiteengezet: „De bepaling der omstandigheden, die de vorming der gletschers veroorloven, is langen tijd een raadsel voor de natuurkundigen geweest, en de oplettende bespreking van de oplossingen, die men van dit vraagstuk gegeven heeft, is werkelijk leerzaam. Ik heb geene nieuwe hypothese voor te stellen, maar het schijnt mij mogelijk aan onze nasporingen eene meer ware richting, een beter bepaald doel te geven. Het doel van alle schrijvers, die, voor zoover ik weet, over dit onderwerp geschreven hebben, is geweest het middel te ontdekken om de koude te verkrijgen. Verscheidene beroemde mannen hebben gedacht en sommige denken nog, dat de daling der temperatuur in het tijdperk der gletschers toegeschreven moet worden aan eene voorbijgaande vermindering van de door de zon uitgestraalde warmte; anderen hebben

gemeend, dat ons zonnestelsel in zijne beweging door de onmetelijke ruimte, streken van eene lage temperatuur kan doorloopen hebben, en dat de oude gletschers zich gevormd zouden hebben gedurende den tocht door die koudere hemelstreken. Latere geleerden, een weinig meer nabij de waarheid, hebben de laagste temperatuur, die zij noodig hadden, ontleend aan eene andere verdeeling van de vastelanden en het water. Zoo ik de geschriften der geleerden, die deze verschillende hypothesen voorgesteld en verdedigd hebben, goed begrijp, dan schijnen verscheidene onder hen geen acht geslagen te hebben op het feit, dat de verbazende uitbreiding der gletschers in de verloopen eeuwen met evenveel kracht de werking der warmte als die der koude aanwijst. *De koude brengt geene gletschers voort.* Men kan te Londen, gedurende eenen geheelen winter, den scherpsten en koudsten noordoostenwind hebben, zonder dat er eene vlok sneeuw valt. Om gevormd te worden, heeft de sneeuw hare grondstof noodig; en deze grondstof, de waterachtige uitdamping der lucht, is het rechtstreeksch gevolg der warmte. Het is volkomen duidelijk, dat wij door de werking der zon te verminderen, hetzij door eene vermindering van de uitstraling, hetzij door het geheele zonnestelsel eene ruimte van eene lage temperatuur te doen doorloopen, *de gletschers in hunnen oorsprong zouden vernietigen.* Groote ijsbergen vereischen onfeilbaar eene evenredige hoeveelheid waterdamp in den dampkring en van den kant der zon eene in dezelfde verhouding groote werkzaamheid. Wanneer gij, in het bezit van een destilleertoestel, de hoeveelheid gedestilleerd vocht wilt vermeerderen, zult ge zeker niet beproeven de lage temperatuur, voor de condensatie van het vocht noodig, te verkrijgen door het vuur onder den ketel weg te nemen. Indien ik echter de zaak goed begrijp, is dat de fout, waartoe de natuurkundigen vervallen zijn, die de voormalige gletschers hebben willen voortbrengen door de vermindering van de warmte der zon. Het is zeer duidelijk, dat het onmisbaarste om gletschers voort te brengen een tot de grootste volkomenheid gebrachte condensator is; wij hebben niet het geringste te ver-

iezen van de werking der zon; zoo wij iets noodig hadden, dan was het meer damp en vooral een condensator sterk genoeg, dat deze damp, in plaats van als slagregens ter aarde te vallen, genoeg in temperatuur vermindere, om als sneeuw neêr te komen.''

Opdat zich een gletscher vorme, is het dus noodig, dat een wind, dank zij de uitwaseming door de zonnewarmte veroorzaakt met vocht verzadigd, een condensator vinde, dat wil zeggen een hoogen bergtop, waarop hij den waterdamp in den vorm van sneeuw laat neêrvallen. Onder de werking der zon smelt de oppervlakte van het sneeuwkleed; het water doordringt de massa, verkoelt langzamerhand, komt tot nul graden en verandert in ijs. Na verloop van tijd wordt dit ijs dikker, de wanden worden hoe langer hoe dichter en doorschijnender onder de drukking der bovenste lagen, die de in de sneeuwblokken besloten lucht verdrijven. Zoo worden de gletschers gevormd.

II. — Hoogte van het sneeuwvlak. — Ziehier een gewichtig feit goed bewezen. Maar onder welke voorwaarden kan eene plaats tot condensator van den waterdamp dienen? Welke is de hoogte, noodzakelijk opdat deze waterdamp als sneeuw en niet als regen neêrvalle? Met andere woorden, wat is de bijzondere hoogte van het sneeuwvlak? Deze hoogte hangt af van drie hoofdoorzaken van verschillend gewicht:

1°. de breedte der plaats;

2°. de hoogte der plaats;

3°. de ligging der plaats ten opzichte der winden en zeestroomingen.

I. De breedte der plaats. — Omdat de warmte, door de zon uitgestraald, haar maximum aan den equator en haar minimum aan de polen bereikt, moet noodzakelijk de onderste grens der sneeuw over het algemeen het hoogst zijn op de hooge toppen aan den equator, en het laagst in de poolstreken. Het jaarverslag van het Bureau des Longitudes geeft de volgende tabel van de gemiddelde hoogte van de onderste grens der

eeuwigdurende sneeuw van den equator of 0° breedte tot op 65° breedte.

Op 0°	breedte	 4,800	meters.
„ 20°	„	 4,600	„
„ 45°	„	 2,550	„
„ 65°	„	 1,500	„

Ziehier de hoogte van het sneeuwvlak op verschillende plaatsen, volgens naauwkeurige opmetingen. Op den Kilimanjaro (in Centraal-Afrika, 3° zuiderbreedte) blijft de sneeuw eerst op eene hoogte van 5,200 meters het geheele jaar door liggen; onder deze grens smelt zij en lost zich in regen op. In de Cordilleras daalt het sneeuwvlak tot 4,800 meters; het bereikt 5,300 meters op de noordelijke en 4,900 op de zuidelijke helling van de Himalaya. Hoe dichter men bij de polen komt, hoe lager het wordt; het ligt in Noorwegen op 1500, op IJsland op 970, aan de Noordkaap op 700, op Spitsbergen op 300 meters hoogte; in de poolstreken eindelijk valt het samen met de oppervlakte der zee.

Eene vrij algemeen verspreide dwaling is, dat men gelooft, dat boven het sneeuwvlak de hoeveelheid sneeuw steeds toeneemt, hoe hooger men komt. Dit is zoo niet. Evenals de sneeuw eene onderste grens heeft, bestaat er ook eene hoogste grens; de ruimte, die zich tusschen die twee grenzen uitstrekt, noemt men de streek der eeuwige sneeuw. Daar nemen de gletschers hunnen oorsprong. De dichtheid der lucht toch vermindert in dezelfde mate, dat hare droogte toeneemt; of, boven eene zekere grens kunnen de wolken zich door haar specifiek gewicht niet meer verheffen. Men weet, dat zij de aarde des te meer naderen, naarmate zij meer met vocht verzadigd zijn. De laagste wolken geven gewoonlijk den overvloedigsten regen. Dank zij talrijke waarnemingen, heeft men kunnen vaststellen, dat het op de Alpen en de Pyreneeën op 3,000 meters hoogte zelden regent, omdat de dichtheid der wolken ze lager doet drijven; en dat het er op 3,600 meters nooit regent, omdat de zeldzame dampen, die zich boven deze hoogte ver-

heffen, in ijs veranderd worden [1]). Het meest dalen ze, daar ze dat ijs niet in eene zoo lichte en drooge atmosfeer kunnen nederstorten, tot in zwaardere luchtlagen. Er is dus een middelste gordel, waar de hoeveelheid regen of sneeuw, naar gelang van de temperatuur, het aanzienlijkst is. In de Alpen ligt deze gordel tusschen 2,200 en 2,600 meters.

II. — De hoogte der plaats. — De voorgaande feiten maken het gemakkelijk den invloed te schatten, dien de ligging der plaats zelve op de vorming van gletschers uitoefent. Aan de polen, waar de warmte zeer gering is, kunnen de gletschers zich in de vlakte zelve vormen; aan den equator, waar de warmte zeer groot is, moet de hoogte der plaats daarentegen zoodanig zijn, dat de verdichting van den damp tot sneeuw mogelijk is. Ziedaar, waarom onder de 5,200 meters op den Kilimandjaro, of 4,900 op den Himalaya, de vorming van gletschers onmogelijk is, daar de wolken zich in regen oplossen.

„De wet van de afneming der warmte in verticale richting is één graad op 187 meters vermeerdering van hoogte. Men berekent alzoo, dat 80 meters hoogte dezelfde uitwerking op de jaarlijksche temperatuur hebben als eene verplaatsing van één graad breedte naar het noorden. Op de helling der Cordilleras van de verzengde luchtstreek volgen de klimaten elkander verdiepingsgewijze op, van de bosschen van cacaoboomen in de lage vlakten tot aan de eeuwigdurende sneeuw. Aan den voet van den berg heeft men alle dagen eene warmte, die verscheidene graden hooger is dan die in de maand Augustus te Palermo. Op 2000 meters is het de zomer van Marseille; op 3000 meters het eind van de maand Augustus te Parijs; op 4000 meters begint de sneeuw te vallen, maar men vindt er nog bloeiende Alpenplanten, het zijn de eerste dagen van April van noordelijk Frankrijk" [2]).

Een van de ondernemende Franschen, die de beroemde on-

---

1) Tschudi. *Le monde des Alpes.*

2) Zurcher. *Les Phénomènes de l'Atmosphère.*

derzoekingsreis naar den Mekong en Cochin-China volbrachten, 1866—1868, Dr. Thorel, geeft eene merkwaardige beschrijving van het schouwspel, dat de berggroepen van Yunan aanbieden. Yunan strekt zich uit van 22° tot 27° breedte; eenige van zijne bergen zijn meer dan 3000 meters hoog. Met verwondering vonden onze navorschers op die bergen onze meeste boomen, hetzij gekweekt, hetzij in het wild. Dit feit is van het hoogste gewicht uit het oogpunt van het oorspronkelijk vaderland dier planten en niet minder overtuigend uit het oogpunt van den invloed, dien de hoogte van eene plaats op de plantaardige voortbrengselen en op de dieren uitoefent. „De plantengroei en de akkerbouw zijn zeer afwisselend evenals het klimaat van het gewest; in de valleien en aan den voet der bergen tot op 1200 meters vindt men gekweekte en wilde tropische planten; midden tusschen de bergen een gemengden plantengroei; men verbouwt er 's zomers nog rijst, maar in den winter oogst men in dezelfde velden koren, erwten, boonen of slaapbollen. Geheel op den top der bergen, in den kouden gordel, waar de irrigatie niet meer mogelijk is, wordt de rijstbouw vervangen door den landbouw der drooge landen. Men ziet er alle planten van Europa gekweekt en in 't wild. Te midden der eiken, pijnboomen, elzen, berken, eschdoornen, populieren, wilgen en rhododendrons, die de bosschen der bergen vormen, vindt men verschillende soorten van peren, kersen, pruimen, hazelnoten, kastanjeboomen, wijngaarden in het wild. Ieder der talrijke berggroepen van Yunan kan beschouwd worden als eene wereld in het klein, waar niet alleen de planten, maar ook de menschen en dieren om zoo te zeggen verdiepingsgewijze gerangschikt zijn, al naar de eigenaardigheden van hun oorspronkelijk vaderland (warm of koud klimaat). In eenige uren kan men, als men een dezer bergen beklimt, vertegenwoordigers zien van den plantengroei der geheele wereld en typen van de verschillende rassen, die dit merkwaardige punt van Azië bewonen" [1]).

---

1) Dr. Thorel. *Notes médicales*, blz. 24.

III. — De ligging der plaats ten opzichte der winden of zeestroomingen. — De winden of zeestroomingen, innig verbonden met de uiterlijke gedaante van den grond, oefenen eenen buitengewonen invloed uit op het klimaat van eene landstreek.

A. — *Winden.* — De uitdamping van het water heeft op bijna alle warmtegraden plaats; maar ze is sterker, naarmate de temperatuur hooger is. Op 20° onder nul, bevat een kubieke meter lucht reeds één gram waterdamp; op 20° boven nul, bevat hij 18 grammen; op 30° vermeerdert de hoeveelheid damp tot 35 grammen, en zoo vermeerdert zij steeds. Hieruit volgt, dat, zoo eene landstreek aan vochtige en warme winden blootgesteld is, die met waterdamp verzadigd zijn kunnen worden, hetzij boven de oppervlakte der zee, hetzij boven de oppervlakte der binnenmeren, de gletschers zich zullen kunnen vormen en vergrooten, doch alleen op voorwaarde, dat de landstreek zeer volkomen condensators, dat is te zeggen, hooge bergen bezitte. Dat is nu juist het geval met het zuidelijk gedeelte van Azië. De moussons, die periodiek op den grooten Indischen Oceaan heerschen, worden met eene verbazend groote hoeveelheid waterdamp bezwangerd onder de brandende werking van de tropische zon. Daarmede bezwangerd, komen ze in Azië, en als ze daar eerst de toppen der Ghattes, daarna die van de Himalaya ontmoeten, laten ze stroomen regen en sneeuw nedervallen. In de Himalaya, te Cherra-Pungee, heeft men het maximum van de regens van den aardbol gevonden, dat tot 767 centimeters jaarlijks opklimt. Ook zijn de gletschers van het Himalayagebergte de grootste der aarde. Volgens kapitein Montgomerie heeft die van Biafo niet minder dan 103 kilometers oppervlakte [1]).

Maar zoo de wind van den landkant komt, of zoo hij over

---

1) John Herschell. *Météorologie.* John Tyndall. *La Chaleur.* Marié-Davy. *Les Mouvements de l'Atmosphère.*

de bergen gaande zijne vochtigheid verliest, zijn de landstreken aan eene tegenovergestelde uitwerking blootgesteld. De kusten van Peru staan onder den invloed van oostenwinden, die door de Peruaansche Andes zijn opgedroogd, dus regent het er niet. Chili staat integendeel onder den invloed van noordwesten- of westenwinden, dat vochtige zeewinden zijn. Deze laatsten worden op hunne beurt opgedroogd door de Andes van Chili en verschaffen slechts weinig regen aan de Pampa's van La Plata en aan de woestijnen van Patagonië.

De reeks woestijnen van de noordelijke tropische gewesten begint ten westen van het oude vasteland, bedekt Afrika in zijne geheele breedte, waar ze slechts door eenige oasen afgebroken wordt, gaat vervolgens door een gedeelte van Arabië, het zuiden van Perzië, Bucharye en Mongolië tot aan de bergen Khing-Khan (Mandchoerije). Hare ligging en afwijkingen worden bewonderenswaardig door de richting der heerschende winden verklaard. De woestijn van Gobi in Mongolië, van alle kanten door hooge bergen omringd, is aan den dood en de eenzaamheid gewijd. De dampen toch, die door den zuidwestelijken mousson aangebracht worden, worden op het Himalaya-gebergte en op de bergvlakten van Thibet gecondenseerd; de wind, van den Atlantischen Oceaan overgebracht door de over het vasteland van Azië verlengde equatoriaalstroomen, is door plaatsen gegaan, die op hooge breedte liggen, waar de koude hem van zijnen damp beroofd heeft. Hieruit volgt, dat het water noch uit het zuiden noch uit het noorden of het westen in de woestijn van Gobi kan komen; zelfs de oostenwinden zijn er niets anders dan vervormingen van de poolstroomen.

In Europa biedt de stad Jassy ons een merkwaardig voorbeeld aan van den invloed, dien de richting der winden op het klimaat uitoefent. Op 47° breedte gelegen, is die stad gebouwd op de helling van twee bergen, door eene nauwe vallei van elkander gescheiden. Geene beschutting aan den noordkant hebbende, is ze geheel blootgesteld aan de winden, die van de vlakten van Bessarabië en Rusland komen;

de winters zijn er dan ook zeer streng. Op dezen tijd van het jaar ziet men den thermometer dalen tot 25 en 30° onder nul. In den zomer zijn de warmte en de droogte er soms buitengewoon. Te Parijs, hoewel deze stad ongeveer twee graden noordelijker ligt (48°50′49″), daalt de temperatuur zelden tot — 15°. Dit aanmerkelijk verschil is zeer geschikt om de belangrijke rol, die de winden spelen, te doen opmerken.

B. — Zeestroomingen. — Het water wordt langzaam warm en even langzaam koud; zijn temperatuur is daarom gedurende den winter ook hooger dan die van de vastelanden. Daar de luchtlagen, boven de oppervlakte der zee gelegen, in deze betrekkelijke bestendigheid van de temperatuur deelen, volgt hieruit, dat het winterklimaat der streken, waarheen zij waaien, aanmerkelijk verzacht wordt. De waarheid van dit feit wordt schitterend gestaafd door de beroemde zeestrooming, die men Golfstroom noemt. De Golfstroom begint, in tegenspraak met een vrij algemeen verspreid gevoelen, op de westkust van Afrika (Marié-Davy) en ontvangt nieuw voedsel in de wateren van Mexico. Deze wateren, zelve verwarmd onder de verzengde luchtstreek, vóor zij door de winden in de Mexicaansche golf gedreven worden, behouden het geheele jaar eene hooge temperatuur. Gedurende den winter, „rookt de zee evenals een ketel met kokend water.” (Rapport van den kapitein Duchesne). De Golfstroom loopt langs de kusten van Noord-Amerika, buigt zich ten zuiden van de banken van Newfoundland om, en komt de west- en noordkusten van Europa verwarmen. De warmte van het water deelt zich aan de lucht mede, die buitendien op zijne oppervlakte met waterdamp bezwangerd wordt.

Zijne uitwerking op het klimaat van Europa is buitengewoon groot. Aan hem zijn de west- en noordwestkusten van ons vasteland hare betrekkelijk zachte temperatuur verschuldigd, terwijl die van Labrador door eenen ijsdam omringd zijn. Labrador is gelegen tusschen 50° en 60° breedte, Engeland evenzoo. Het verschil van klimaat tusschen die beide landstreken

komt alleen voort uit de richting, welke de Golfstroom neemt, die zich van Labrador verwijdert om de kusten van Europa te komen bespoelen. Quebec en Christiania liggen ongeveer op dezelfde isotherm van + 5° en evenwel ligt Christiania ongeveer 12° noordelijker dan Quebec. De Noorweegsche haven Hammerfest, op meer dan 70° breedte gelegen, wordt nooit door ijs ingesloten. Terwijl de Noorweegsche baaien door bosschen en groen omringd zijn, is de Russische kust, op weinig afstand verder oostelijk gelegen, dor en onvruchtbaar; het kwik bevriest in de buizen [1]). De oorzaak van zulk een treffend verschil is geheel gelegen in de richting van den Golfstroom, die aan de baaien of fjorden van Noorwegen warmte en vruchtbaarheid brengt. Eindelijk gaat een tak van den grooten zeestroom langs de westkust van Spitsbergen, en geeft zoo de verklaring van het vreemde feit, dat op het noordelijk gedeelte van Spitsbergen de sneeuwgrens 150 meters hoog ligt, in plaats van met den grond gelijk te zijn.

Niets is zoo geschikt om de vreemde uitwerking der zeestroomingen op het klimaat aan te toonen, als de vergelijking der winters van de Siberische streken met die der Europeesche landen. Het verschil in temperatuur op dezelfde breedte zal doen begrijpen, hoe groot de weldaad is, die de Golfstroom aan Europa bewijst. Irkutsk (52°17′ noorderbreedte) en Barnaoul (nog minder noordelijk) hebben denzelfden gemiddelden zomer als Berlijn (52°30′ noorderbreedte) en Cherbourg (49°32′ noorderbreedte). Maar de gemiddelde wintertemperatuur der beide Siberische steden is — 20°, terwijl de gemiddelde wintertemperatuur van noordwestelijk Frankrijk + 3°,95 is. De volgende voorbeelden toonen evenzeer de belangrijke rol aan, die de Golfstroom vervult:

1°. De Faroër-eilanden (62° noorderbreedte) hebben eene gemiddelde wintertemperatuur van + 3°,90;

2°. Edinburg (55°57′ noorderbreedte) heeft eene gemiddelde wintertemperatuur van + 3°,47;

---

1) Men weet, dat het kwik eerst op — 40° bevriest.

3°. Het eiland Man (54°30′ noorderbreedte) heeft eene gemiddelde wintertemperatuur van + 5°,59.

De winter van Schotland is even zacht als die van Milaan.

Wanneer men de gemiddelde warmte van het geheele jaar vergelijkt, is het verschil even opmerkelijk, naarmate de steden aan de zeekust of binnenslands gelegen zijn.

LIGGING.	NAAM DER STEDEN.	NOORDER-BREEDTE.	GEMIDDELD OVER HET GEHEELE JAAR.
Aan de zeekust.	Amsterdam.	52°22′	+11°,68 Celsius.
Binnenslands.	Warschau.	52°14′	+ 7°,05 „
Aan de zeekust.	Koppenhagen.	55°41′	+ 8°,02 „
Binnenslands.	Kazan.	55°48′	+ 2°,02 „

In de provincie Jakoutsk, in Siberië, op 62° breedte, verschilt de gemiddelde temperatuur in den zomer en in den winter aanmerkelijk; van + 13° in den zomer, daalt ze 's winters tot —35° ! Jakoutsk is gelegen op 62° breedte; op dezelfde breedte hebben de kusten van Noorwegen eene gemiddelde warmte van + 10° tot 0°. Waardoor wordt dit ontzettend verschil veroorzaakt? Door den Golfstroom, die de kusten van Europa bespoelt, terwijl de Siberische steden, te midden van een onmetelijk vastland gelegen, onderworpen zijn aan de uitwerking der drooge winden, waarvan niets de strenge koude in den winter tempert [1]).

1) Ch. Martins. *Notes sur l'hiver de* 1870—1871. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences.* LXXII, blz. 594 (Vergelijking der laagste temperaturen gedurende de maanden Januari en December, te Montpellier en te Parijs).

	December 1870.	Januari 1871.
Montpellier........	—16°,10	—13°,70.
Parijs............	—11°,20	—11°,00.

„ . . . Om kort te gaan, hoewel de gemiddelde temperatuur te Parijs slechts 1°,83 geweest is, terwijl die van Montpellier 3°,16 was, is het niettemin waar, dat de koude langer en strenger geweest is in het zuidoosten dan in het noorden van Frankrijk, hoewel Montpellier 5°14′ dichter bij den evenaar ligt dan Parijs. Maar de Languedocsche stad is niet meer onder den invloed van den Golf-

III. — Kort overzicht. — 1°. De koude alleen vormt geene gletschers. Twee oorzaken moeten tot deze vorming samenwerken; de waterdamp, die door de werking der zon gevormd wordt, en een condensator, dat is te zeggen, een hooge bergtop.

2°. De hoogte, die eene plaats moet hebben, opdat zij tot condensator kan dienen, hangt van de breedte af. Onder den equator is eene gemiddelde hoogte van 4,800 meters noodig; aan de polen vormen de gletschers zich op den vlakken grond. Wat de tusschenliggende streken betreft, neemt die hoogte langzamerhand af van den equator naar de polen.

3°. De omstandigheden, geschikt om gletschers te vormen, worden begunstigd of verzwakt door de winden en zeestroomingen.

IV. — Gevolgen. — De gevolgen, die uit de drie voorgaande feiten voortspruiten, zijn:

1°. Eene daling of rijzing van den grond zou een condensator wegnemen of vormen; vandaar wegneming of vorming van gletschers.

2°. Eene verandering in de uiterlijke gedaante van den grond zou eene daarmede in verband staande verandering teweeg brengen in de richting der zeestroomingen, in die der winden of in den graad van vochtigheid van deze laatsten; vandaar eene belangrijke wijziging in de omstandigheden, geschikt om gletschers te vormen.

3°. De verplaatsing van de pool van de ecliptica zou, daar

---

stroom; haar klimaat is continentaal, en het verschil tusschen dag en nacht is veel grooter dan te Parijs. Vandaar warmere dagen door de gewone helderheid van den hemel, die de zon veroorlooft den grond en de lucht te verwarmen, maar ook koudere nachten, veroorzaakt door de intensiteit van de nachtelijke uitstraling met een helderen sterrenhemel en kalme lucht; want de noordenwind, die gedurende den dag heerscht, verflauwt bijna altijd tegen den avond om den volgenden dag weêr te beginnen. . . . , ."

zij de breedtegraden veranderde [1]), daardoor de klimaten wijzigen, en, bijgevolg de plaats, die de gletschers tegenwoordig innemen.

Deze drie gevolgen moet men onderzoeken, om ze vervolgens toe te passen op de geologische tijdvakken.

---

1) Door eene verplaatsing van de pool van de ecliptica veranderen de breedtegraden *niet*. Wel zullen daardoor de poolcirkels en de keerkringen op eenen anderen afstand van de polen en den equator komen te liggen, zoodat de grenzen tusschen de koude, gematigde en verzengde luchtstreken veranderen. Vertaler.

TWEEDE HOOFDSTUK.

TOEPASSING OP DE GEOLOGISCHE TIJDVAKKEN.

---

§ 1. *Rijzing en daling van den bodem.*

„De vastelanden", zegt Agassiz, „zijn altijd oppervlakten van trapsgewijze opheffing geweest, met betrekkelijk lichte slingeringen van rijzing en daling, en de zeeën oppervlakten van trapsgewijze daling met evenzeer lichte loodrechte slingeringen" 1). Cuvier geloofde niet aan de daling of rijzing van den bodem, of ten minste aan eene belangrijke wijziging in dien zin. De volgende zinsnede, die men in de „*Discours sur les Révolutions du Globe*" leest, is in dit opzicht wezenlijk opmerkelijk: „Het is de algemeene meening in Zweden", zegt Cuvier, „dat de zee daalt en dat men vele plaatsen, waar dat vroeger niet mogelijk was, doorwaadt of droogvoets doorgaat. Zeer geleerde mannen hebben deze volksmeening gedeeld, en Leopold von Buch neemt haar als zoo zeker aan, dat hij zelfs vooronderstelt, dat de bodem van Zweden langzamerhand hooger wordt." Het is waar, dat op het tijdstip, waarop Cuvier schreef, de geologen de feiten aan den geheelen aardbol ontleend, nog niet verzameld, noch door talrijke en nauwkeurige waarnemingen bewezen hadden, dat het werkelijk bestaan van die verschijnselen van slingering aan geen den minsten twijfel onderhevig kon zijn.

---

1) *Revue des Cours scientifiques.* Dl. VII. blz. 484.

De langzame maar voortdurende hoogteveranderingen van de aardkorst zijn van het grootste belang. Indien Europa slechts 10 meters in eene eeuw lager werd, zou de spiegel der zee na verloop van 50 eeuwen 500 meters gestegen zijn. Nu zou eene eenvoudige verlaging van 166 meters de kaart van Europa geheel en al veranderen. De zee zou dan ons vasteland bijna geheel innemen. Nauwelijks zouden boven de onmetelijke watervlakte de hooge toppen van de Pyreneeën, de Alpen, de Apenijnen en eenige hooge bergvlakten van Rusland uitsteken. Parijs zou onder de golven bedolven liggen; Toulouse en Weenen zouden zeehavens zijn. „De overblijfselen van Europa zouden een zeer vochtig klimaat hebben; want, terwijl nu alleen de westenwinden ons waterdamp brengen, zouden dan alle winden zeewinden zijn" 1). Die veranderingen zijn geene bloote vooronderstelling; ze hebben onder onze oogen plaats, ze gaan voort, en niets bewijst, dat ze in vroegere tijden een tijdvak van stilstand gehad hebben.

I. — Plooi van daling in het noordelijk halfrond. — Uit de studiën der tegenwoordige geleerden en uit waarnemingen, gedurende anderhalve eeuw verzameld, volgt, dat er zich eene uitgeholde plooi vormt van het zuiden van de Oostzee naar den Atlantischen Oceaan, die door Denemarken, de Noordzee en de Nederlanden gaat. Deze plooi loopt door onder het Kanaal, en waarschijnlijk ook onder den Oceaan, hoewel de middelen om dit te bewijzen aan de hedendaagsche wetenschap ontbreken; vervolgens vindt men haar weder in het noordoosten van Noord-Amerika en op Groenland. Ziedaar hetgeen men tegenwoordig weet; de toekomstige onderzoekingen zullen zonder twijfel bewijzen, dat de lijn door deze daling van den bodem gevolgd nog langer is. Een wezenlijk zeer belangrijk gevolg hiervan is, dat de daling van het oosten naar het westen aan de slingeringen van Zweden eene soort van wippende beweging geeft; terwijl het zuiden van Zweden lager

1) Sonrel. *Le Fond de la mer.*

wordt, wordt het noorden hooger. „Nieuwe eilanden verrijzen in den Bothnischen en den Finschen zeeboezem; indien de rijzing doorgaat, zal over tweeduizend jaar de golf van Tornea een meer zijn gelijk aan die, welke de laagten in het graniet over de geheele oppervlakte van Finland beslaan, en achttienhonderd jaar later zal Stokholm met deze provincie verbonden zijn door de in eene landengte veranderde Alands-eilanden" 1). De beweging, die de bodem van Zweden ondergaat, is opgemerkt en bestudeerd sedert het begin der achttiende eeuw tot op onze dagen door Celsius, Linneus, Playfair, L. von Buch, Nilsson en sir Roderick Murchison. Deze laatste geoloog heeft onlangs, dank zij den arbeid zijner voorgangers en dien van hemzelven, de lijn kunnen aangeven, om welke de wippende beweging van Zweden plaats heeft.

Deze lijn loopt ten noorden van Scanie, de zuidelijkste Zweedsche provincie, waarvan een gedeelte, Witlanda, bewoond toen de Teutonische Orde bloeide, reeds geheel verzwolgen is. Spitsbergen en Siberië deelen in deze beweging; ze zijn in een tijdperk van rijzing. Oude kusten op Spitsbergen liggen nu 45 meters boven de zee; in Siberië vindt men drijfhout, in vroeger tijden door de zee op de kust geworpen, midden in het land, 40 of 50 kilometers van de kust af. Een voormalig eiland, in 1760 nog van het vasteland gescheiden, werd er in 1820 mede verbonden.

De plooi van daling, die van de Oostzee uit- en het Kanaal overgaat, brengt de Britsche eilanden in eene wippende beweging. Schotland toch is sedert den Romeinschen tijd ongeveer 8 meters gerezen. In het zuiden van Engeland is de kust van Devonshire zoozeer gedaald, dat het veldwinnen der zee slechts door kunstwerken tegengehouden kan worden 2).

---

1) Hébert. *Les Oscillations de l'écorce terrestre.*

2) Ellis. *Revue des Cours scientifiques.* Dl. VI, blz. 69. Session de Norwich.

N.B. In de zitting van 23 Mei 1870, heeft Elie de Beaumont, namens de Botella, aan de Akademie van Wetenschappen, twee thans plaats hebbende rijzingen van den bodem in Spanje medegedeeld. Een der punten is in de

In de diepten van den oceaan verloren, vindt men de plooi weêr tusschen Groenland en IJsland, nadat zij langs de kust van een gedeelte van Noord-Amerika is gegaan. Zij brengt er dezelfde uitwerking teweeg, als die wij in Europa gezien hebben. De kusten van Labrador en Opper-Canada worden lager; in Nieuw-Schotland zijn de wouden van de baai van Fundy verzwolgen. Maar de merkwaardigste uitwerkselen zijn die, welke zij in Groenland heeft teweeggebracht. In de negende eeuw hadden de Denen in Groenland zeer bloeiende koloniën. Twee gewichtige steden hadden eene werkzame en nijvere bevolking. Elken winter was het kanaal, dat Groenland van IJsland scheidt, bevroren; maar bij den terugkeer van het schoone jaargetijde werd de doorgang vrij, en de Deensche vloot bracht aan de kolonisten wat zij behoefden, in ruil voor de voortbrengselen van hunne jacht en vischvangst. In 1408 ging het ijs niet los. Sedert dien tijd was de gemeenschap met het moederland afgebroken. Een gedeelte der kolonisten stierf van koude en honger; de anderen werden door de Eskimo's vermoord. De koude nam steeds toe, zoozeer dat Groenland onbewoonbaar werd [1]). De oorzaak ligt in eene algemeene verhooging van de oostkust, terwijl de westkust lager werd. De hoogte van het land was toegenomen en de warme wateren van den Golfstroom dreven verder naar het oosten af. Rijzing van den grond, verwijdering van den Golfstroom, dit dubbele gevolg van de slingering van den grond, had tot zeker uitwerksel, dat de temperatuur van Groenland aanmerkelijk lager werd. In plaats van een bebouwd en groenend land, zooals zijn naam, Groenland, aanduidt, heeft men slechts eene onmetelijke uitgestrektheid gletschers en het beeld van verwoesting.

---

provincie Zamora (Koninkrijk Leon); het andere in de provincie Alava. Deze twee uiterste punten liggen in eene lijn, die evenwijdig loopt aan het stelsel van Sancerrois. Volgens Elie de Beaumont zijn soortgelijke feiten onlangs in Wurtemberg opgemerkt. (*Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*).

1) Ten minste de oostkust. Vertaler.

II. — Plooien van daling in het zuidelijk halfrond. — In het zuidelijk halfrond merkt men twee aanzienlijke plooien van daling op. De eene gaat door de Lage eilanden, Taïti, de Gilberts en Marshalls eilanden, en de Carolinen. De lengte is 13,000 kilometers en de gemiddelde breedte meer dan 2,000 kilometers. Men heeft opgemerkt en men merkt nog jaarlijks op, dat binnen dezen onmetelijken gordel verscheidene eilanden verdwijnen en eenige andere aanmerkelijk kleiner worden. De andere plooi bevat Nieuw-Caledonië, Australië en de kom van den Indischen oceaan met de atolls van de Chagos en de Maladivische eilanden. Tusschen deze beide plooien strekt zich eene groote streek uit, die rijst, en door eenen halven cirkel van vulkanische eilanden gevormd wordt: Nieuw-Zeeland, het eiland Kermadec, de Vrienden-eilanden, de Nieuwe-Hebriden, de Salomons-eilanden, Nieuw-Guinea, enz. Die bewegingen van den grond worden bewezen door den aangroei en de hoogte der koraalriffen. De grootte der riffen toont ook het tijdperk aan, sedert hetwelk de beweging van den grond plaats heeft. De jaarlijksche aanwas in hoogte der polypenstokken is ongeveer drie millimeters. Nu zijn sommige riffen verscheidene honderden meters dik. Die der Gambier-eilanden, bijvoorbeeld, hebben 360 meters, die der Fidji-eilanden tot 900 meters hoogte. Zoo de snelheid van den aangroei der polypenstokken altijd even groot geweest is, hebben ze driehonderdduizend jaren noodig gehad, om het rif der Fidji-eilanden te vormen. Aan den anderen kant kunnen de koralen slechts groeien dicht bij de oppervlakte van het water; de grond is dus op de Fidji-eilanden 900 meters gezakt, sedert de polypen hun werk begonnen, en deze verzakking heeft 300,000 jaren geduurd [1]).

III. — Oorzaken der schommelingen van den

---

1) Sonrel. *Le Fond de la Mer.* Raadpleeg dit uitmuntend werk, blz. 273, werking der pholaden en zeepokken; blz. 285, 322 en v.v., bevattende een overzicht van de werken van Ehrenberg, van Dana en van Darwin over dit onderwerp.

grond. — Vanwaar komen die langzame, maar aanhoudende schommelingen, die onzen geheelen aardbol in beweging brengen? Ze worden, naar alle waarschijnlijkheid, veroorzaakt, hetzij door de trapsgewijze afkoeling van de dunne aardschors, hetzij door de chemische werking van de inwendige gesmolten massa en door de drukking der gassen, waarbij natuurlijk de eene oorzaak de andere niet uitsluit. Die bewegingen worden bijna altijd door tegenovergestelde, de daling van één gedeelte door de rijzing van een ander, en omgekeerd, opgewogen. De zee beslaat alle holten; de verhevenheden alleen verschijnen boven de wateren, zoodat de taak der wetenschap om den loop van het verschijnsel na te gaan, zeer moeielijk is. Wanneer op een zeker punt de krachten van de inwendige vurige massa eene zoo hooge spanning verkrijgen, dat de drukking eene uitbarsting veroorzaakt, heeft men de vulkanische verschijnselen, die door de snelheid, waarmede hunne uitwerkselen tot stand komen, van zelf aan de menschelijke wetenschap den oorsprong der schommelingen van de aardschors aanwijzen. Men weet, hoevele eilanden verschenen zijn om na weinige dagen weêr te verdwijnen, hoevele anderen zijn blijven bestaan en de zetel zijn geworden van het maatschappelijk leven onder al zijne vormen. Delos, Rhodus [1]) en, onder onze eigen oogen, Santorin hebben geenen anderen oorsprong. In 1820 vormde zich in eene baai van Gounapo (Molukken) een voorgebergte, dat haar vulde. De rijzing van den grond had zonder gedruisch plaats, zoodat de bewoners het slechts bemerkten door de buitengewone warmte van het water en eindelijk door de verschijning van den opgeheven zeebodem. Hoewel de uitgestrekte schommelingen van het vasteland en de zeeën langzaam en zonder gedruisch plaats hebben, gaan zij zonder ophouden voort. „Niettegenstaande hare schijnbare onbewegelijkheid", zegt Hé-

---

1) Volgens overleveringen der ouden. De geologische gesteldheid dezer beide eilanden bevestigt deze overleveringen niet. Het zijn veeleer overblijfselen van een voormalig door de zee verzwolgen vasteland. Zie mijn artikel: „Over eenige groote veranderingen in de verdeeling van land en water" in „Album der Natuur", 1872. Vertaler.

bert, „is de geheele oppervlakte der aarde onderhevig aan gedurige schommelingen, die tegenwoordig zoodanig gerangschikt zijn, dat over het algemeen de groote streken van het vasteland zich verheffen, en de bodem van de uitgestrekte oceanen daalt. De ongelijke hoogte van den aardbodem wordt eenvoudig veroorzaakt door eene reeks plooien, gevormd gedurende eenen onberekenbaar langen tijd.'' Dit is ook, zooals men gezien heeft, de meening van Agassiz.

IV. — Besluit. — Het is eene dubbele, wèlbewezene daadzaak: 1e dat er dalingen, en 2e dat er rijzingen zijn. De aardschors kent geene rust. Bijgevolg is niets logischer dan te trachten de verschijnselen van het ijstijdperk door de werking van de nog heden ten dage werkende oorzaken te verklaren. Niet alleen is deze poging wettig, maar zij alléén is wettig, met uitsluiting van elke wonderbaarlijke natuuromwenteling, omdat alleen zij steunt op de waarnemingen, op den onwankelbaren grondslag van wezenlijke en tastbare feiten, en alleen zij te werk gaat met den ernst en de zekerheid van de wetenschappelijke methode.

Toepassing op de gletschers der Alpen.

Men heeft gezien, dat de rijzing van het westelijk deel van Groenland, in vereeniging met de daarmede gepaard gaande afwijking van den Golfstroom, van deze groenende landstreek eene uitgestrekte woestijn gemaakt heeft. Het begin van deze gewichtige gebeurtenis verliest zich niet in den nacht der tijden; het is van gisteren, men kent den juisten datum van het eerste veldwinnen van het ijs. Men zou bijna zeggen, dat het een bewijs is, voor ons bewaard, om ons eenige der oorzaken te leeren kennen, die de vorming der gletschers in de vóorhistorische tijdperken hebben moeten veroorzaken. Deze wijze van verklaring op de tijdperken der ijsvorming in de Alpen toepassende, wordt men getroffen door de juistheid en waarschijnlijkheid, waarmede zij de onverwachte wendingen van het geologische drama verklaart.

I. — Opvolgende tijdperken der ijsvorming in de Alpen. — Uit de waarnemingen, door talrijke geleerden, vooral door Morlot gedaan, blijkt, dat men twee tijdperken van uitbreiding van het ijs, ieder door eenen achteruitgang gevolgd, kan onderscheiden.

Eerste tijdperk. — De Rhônegletscher strekte zich niet alleen tot aan het Juragebergte uit, maar bereikte zelfs de hoogte van 1440 meters boven den spiegel der zee. Vervolgens kwam een achteruitgang der groote gletschers, die het Juragebergte ontruimden en zich zelfs gedeeltelijk tot de valleien der Alpen terugtrokken.

Tweede tijdperk. — De gletschers breidden zich opnieuw uit, doch in mindere mate. Toch werd het meer van Genève door den Rhônegletscher geheel gevuld. Een tweede achteruitgang bracht de gletschers ongeveer terug tot de grenzen, die ze nu innemen.

II. — Verklaring. — De voet der gletschers van Chamounix is 1150 meters boven de zee, het meer van Genève 375 meters; Genève 408, Neufchâtel 438. Er is dus slechts eene rijzing van 750 meters noodig, om het meer en de geheele landstreek tot aan het Juragebergte met ijs te vullen. De vermindering van temperatuur door toeneming der hoogte is één graad op 188 meters; hieruit volgt, dat eene rijzing van 750 meters de gemiddelde temperatuur van de landstreek slechts 4° verminderen zou. Van 9°,56 zou het gemiddelde klimaat van Genève tot 5°,56 dalen. Deze temperatuur is die van Upsala, van Stokholm en van het noordelijk gedeelte van den staat New-York in Amerika. Om de uitbreiding der gletschers te verklaren, is het dus niet noodzakelijk eene wonderbaarlijke afneming der temperatuur aan te nemen. En wanneer men bedenkt, dat Genève op 46°12′ breedte ligt, terwijl New-York slechts op 40° gelegen is, zal men uit de tegenwoordig heerschende verdeeling der warmte zien, dat de uitbreiding der gletschers waarschijnlijk veroorzaakt werd door eene eenvoudige rijzing, dat wil zeggen, dat zij behoort tot de afdeeling der nog heden werkende oorzaken.

De afwisseling der tijdvakken van uitbreiding en achteruitgang vindt dan eene natuurlijke en voldoende verklaring in de voortdurende schommelende beweging der aardkorst, gevoegd bij den invloed van atmosfeerische oorzaken of zeestroomingen, die er de kracht van hebben kunnen vertienvoudigen. Naarmate van de uitgestrektheid der rijzingen of der dalingen, zijn de gletschers met eene daaraan geëvenredigde kracht voor- of achteruitgegaan. Wij overschrijden ongetwijfeld de grens, aan afleidingen bij inductie veroorloofd, niet, wanneer wij slechts 750 meters rijzing vragen, om de geheele streek te vullen, die zich tot aan het Juragebergte uitstrekt. Die hoogte verdubbelende, kan men de grootste uitbreiding der gletschers verklaren, toen zij zelfs het Fransche grondgebied bereikten; de gemiddelde temperatuur zou dan tot omtrent 2° teruggebracht worden. Deze temperatuur nu is ongeveer die van St. Petersburg. Het inroepen van de tusschenkomst eener fantastische natuuromwenteling is dus nutteloos; het eenvoudige spel der natuurkrachten, langzaam maar zonder ophouden werkende, is voldoende om zulk een verschijnsel teweeg te brengen.

De rijzing der Alpen is eigenlijk slechts eene vooronderstelling, zal men zeggen; niets bewijst, dat de Alpen ooit hooger geweest zijn. Op deze tegenwerping antwoordt het beroemde werk van Alph. Favre, *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc.* Deze uitstekende geoloog uit Genève heeft aan de studie der Alpen bij de dertig jaar van waarnemingen, tochten en dikwijls zeer gevaarlijke opstijgingen gewijd. Zijn boek bevat het bewijs van het feit, dat bij het begin van het quaternaire tijdvak, de Alpen en zelfs alle bergen van den aardbol hooger waren dan in onze dagen. „De Alpen”, zegt Alph. Favre, „waren zooveel hooger als alle stukken bedragen, die er van af gevallen zijn, sedert het oogenblik dat zij de molasse hebben opgeheven. Zij zijn zooveel lager geworden als de ontzaglijke menigte verschillende stoffen bedraagt, die zich in de naburige vlakten

verspreid hebben in den vorm van zwerfblokken, keisteenen, zand, leem, alles wat weggevoerd is in de afgelegene vlakten van den Rijn, van het noorden van Italië en het zuiden van Frankrijk tot in de omstreken van Montpellier, en ook alles wat in de zêe bedolven is. De toppen der Alpen waren dus meer verheven boven de grens der eeuwige sneeuw dan tegenwoordig, en de horizontale uitgestrektheid der bergen boven deze lijn was evenzeer grooter, hetgeen invloed op de uitbreiding der gletschers uitoefende. De aangroei van deze werd gemakkelijk gemaakt door de grootere steilte van de hellingen der bergen en de meerdere nauwte der valleien. Ons klimaat was bijgevolg kouder."

De Alpen hooger, ziedaar den machtigen condensator gevonden; nu blijft er nog de damp over, bestemd om in sneeuw te veranderen. Deze tweede voorwaarde om de uitbreiding der gletschers te verklaren, is even goed te vinden als de eerste: de Foehn, die brandende Sirocco van Zwitserland, was in hooge mate met vochtige dampen bezwangerd [1])!

§ 2. *Winden en zeestroomingen.*

I. — De Foehn [2]). — Ontstaan in de zandvlakten van Sahara, gaat de Foehn de Middellandsche zee over en werpt zich met eene soms buitengewone heftigheid op de voorbergen der Alpen. Zijne komst wordt aangekondigd door eene plotselinge daling van den barometer en brengt eene volstrekte verlamming van alles te weeg. Hij huilt somber door de huizen, welker be-

1) Op den Mont-Blanc is, in den winter, een thermometer, op den top geplaatst, tot —31° gedaald. Tachtig meters hoogte *) worden beschouwd als gelijkstaande met één graad breedte. De Mont-Blanc, die 4815 meters hoog is, kan beschouwd worden als liggende op 60°12′ breedte. Die breedte is dezelfde als die van de vlakten van Siberië, waar men tot — 56° heeft waargenomen. Wat is de oorzaak van dit verbazend groote verschil? De winden. Hüber. *Les Glaciers*, blz. 13.

2) Hüber, *Les Glaciers.*

*) 187 of 188 meters. Vertaler.

woners alle vuren uitdooven; hij rukt de pannen van de daken, velt en ontwortelt honderden jonge pijnboomen; hij rukt de daken der kleine hutten los en doet ze als herfstbladeren rondvliegen, vernielt den oogst, verwoest de wijngaarden, werpt de wagens om, en als eene kwade geest, vernielt hij alles op zijnen weg. Wanneer hij met zulk een geweld woedt, wordt de Foehn een algemeene ramp; laten wij er echter bijvoegen, dat hij zelden, alleen omstreeks den tijd der nachteveningen, het toppunt zijner woede bereikt. Meestal komt hij als weldoener in de Alpen. In de maand April valt hij den winter aan, die sedert acht maanden onverdeeld heerschte, en dwingt hem zich op de hoogte terug te trekken. Hij verliest echter ook dikwijls in eenen enkelen nacht, wat hij in acht dagen gewonnen heeft; de winter daalt weder naar beneden en herneemt zijne heerschappij. Evenwel is door herhaalde en volhardende aanvallen de lente overwinnaar, en de winter verschanst zich op de onverwinbare bergtoppen, vanwaar hij niet vóor September weêr zal neêrdalen om wraak te oefenen. De Foehn brengt dan, met behulp der warme regens, orde in zijn pas veroverd gebied; hij schudt de massa's sneeuw af, onder welke de pijnboomen en aroles bogen, ontwikkelt overal de knoppen en de uitspruitsels, die hij in een frisschen plantengroei herschept, en gaat met zijne groene kroon tot aan de grens der wouden. Alles herleeft. Nog werkzamer dan de zon kan de Foehn in 12 uren de dikte der sneeuwlaag met 60 à 70 centimeters verminderen [1]). Hij is zoo wezenlijk noodig voor den zomer, dat de bergbewoners, ieder jaar getuigen van die worsteling, de gewoonte hebben te zeggen, „dat de goede God en de gouden zon niets tegen de sneeuw vermogen, zoo de Foehn hen niet te hulp komt."

Hieruit volgt, dat zoo de gletschers van Chamounix, bij voorbeeld, op 1,150 meters ophouden, dit slechts een gevolg is

---

1) De zon kan in twaalf uren 40 tot 50 centimeters sneeuw smelten, als deze niet te dicht is, en de uitgestraalde warmte door de massa heen kan dringen. Hüber.

van den droogen en verzengenden adem van den Foehn. Bijgevolg zou elke oorzaak, die den Foehn met waterdampen verzadigde en zoo zijne oplossende warmte verminderde, eenen aanmerkelijken aangroei der gletschers teweegbrengen, zonder dat eene verhooging van den grond noodig was. Welnu, zulk eene oorzaak heeft bestaan: de Sahara is eene uitgestrekte zee geweest [1]). Een uitmuntend Zwitsersch geoloog, Escher de la Linth, heeft in de volgende regelen den invloed beschreven, dien het wegnemen van den Foehn, (dat is te zeggen, van de verzengende droogte van den Foehn) door de verandering van de Sahara in eene zee op het klimaat der Alpen zou uitoefenen. „De jaren, in welke de Foehn minder waait dan gewoonlijk, zijn gunstiger voor de uitbreiding der sneeuwvlakten en de verlenging der gletschers. Men vindt een treffend voorbeeld van zulk eenen buitengewonen aangroei in het tijdvak van 1812 tot 1820. Zoo de Foehn ophield te waaien, zouden de gletschers opnieuw langzamerhand de geheele uitgestrektheid lands bedekken, die zij in vroegere tijden schijnen bedekt te hebben. De Foehn nu zou verdwijnen, zoo zijn geboorteland, de brandende Sahara, opnieuw in eene zee veranderde. Want de Sahara is eene zee geweest in een betrekkelijk niet zeer lang geleden tijdvak; in dat geval kon de Foehn toen niet in Zwitserland waaien. Men moet het dus niet als onwaarschijnlijk beschouwen, dat het klimaat van

---

1) Zie mijn boven (noot 1, blz. 162) aangehaald artikel. Een aardig en daar niet vermeld bewijs, dat de Sahara in een geologisch zeer kort geleden tijd nog eene zee was, levert de geographische verspreiding der longslakken. De Fransche natuuronderzoeker Bourguignat toch heeft aangetoond, dat zekere soorten van longslakken langs de oevers van de Middellandsche zee in Spanje, Marocco, Algerië en Tunis overal voorkomen, doch alleen langs de kusten en riffen, en in het binnenland alleen daar, tot waar vroeger de zee doorgedrongen is of op plaatsen, die door laagten of stroomen met de zee in verbinding staan. In Algerië nu vindt men deze zelfde soorten van strandslakken aan den voet van den tweeden Atlasketen aan de noordgrens van de Sahara terug, een onloochenbaar bewijs, dat de Atlasketen eens ten zuiden door de zee bespoeld werd en wel in een tijd, dat reeds dezelfde soorten van slakken bestonden, die nog heden de zeekusten van Noord-Afrika bewonen. Vertaler.

het ijstijdperk veranderd is in dat, hetwelk wij tegenwoordig bezitten, tengevolge van de rijzing van eene landstreek in Afrika [1]).

De Sahara is niet altijd eene zandwoestijn geweest; er zijn bewijzen in overvloed, dat zij met water bedekt was in eene van de afdeelingen van het tertiaire tijdvak. Men vindt op het grootste gedeelte van hare oppervlakte, of er een weinig onder bedolven, eene menigte schelpen van nog heden bestaande soorten; eene der talrijkste is *Cardium edule.* „De vereeniging der getuigenissen, door de verzamelde organische overblijfselen verschaft," zegt Richard Owen, „bevestigt de vooronderstelling, dat de woestijn de opgeheven bedding van eene voormalige zee is. De organische overblijfselen, die ik waargenomen heb, duiden eene tijdruimte aan, die zich uitstrekt van de bovenste lagen van de oölithische vorming en van de krijtformatie tot die gedeelten van het tertiaire tijdvak, die men als oudere eocene en middelste miocene vorming aanduidt" [2]). Het is dus een onwederlegbaar feit, dat daar waar tegenwoordig eene heete zandwoestijn gevonden wordt, weleer de golven rolden van een oceaan, waarschijnlijk niet zeer diep, maar grooter in oppervlakte dan geheel Europa. De equato-

---

1) Ernstige tegenwerpingen zijn door Heer, Dufour, Hanne, Dove, tegen den hierboven aangenomen oorsprong van den Foehn ingebracht. Zijn ontstaan in de Sahara zou slechts in enkele gevallen aangenomen kunnen worden. De Foehn zou zelf geenszins meer een wind, alleen eigen aan Zwitserland, maar een algemeen natuurverschijnsel worden. Hij zou beschouwd moeten worden als een tak van den grooten equatorialen stroom, die over onze gematigde luchtstreek komt als zuidwestenwind. De hooge temperatuur en de droogte zouden daaruit voortkomen, dat hij eensklaps van eene aanmerkelijke hoogte neêrdaalde, als hij in de valleien der Alpen kwam. Daar hij over de toppen van den bergketen heeft moeten gaan, zou hij slechts eene kleine hoeveelheid waterdamp kunnen bevatten, en de warmte zou het gevolg zijn van eene mechanische samendrukking. Deze nieuwe inzichten, gegrond op de waarneming van twee stormen, schijnen, zoo zij al de gevolgtrekkingen van Escher de la Linth kunnen beperken, evenwel niet door genoeg feiten gesteund. Het is derhalve noodig, dat toekomstige waarnemingen licht brengen in zulk een twijfelachtig vraagstuk. De studiën, zonder ophouden voortgezet door geleerden van groote verdiensten, bewijzen de hooge belangstelling, die de Foehn aan de weêrkundigen inboezemt.

2) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1869, bl. 625. Opstel van R. Owen, die van eene wetenschappelijk reis in Egypte terugkwam.

riale winden, in plaats van door de aanraking van het gloeiende zand brandend te worden, koelden zich af door over het water te gaan. Zij verzadigden zich met vochtige dampen, terwijl zij tegenwoordig, met hunne gewone hevigheid, bliksemsnel het betrekkelijk nauwe kanaal der Middellandsche zee overgaan en hunne droogte behouden. Dat de Sahara eene uitgestrekte zee was, had twee gevolgen, die beide de uitbreiding der gletschers bevorderden: 1°. vermindering van de verzengende hitte van den Foehn; 2°. verzadiging met waterdamp. Aan eene mindere oplossende werking blootgesteld, viel de sneeuw buitendien in veel grooter overvloed. Niet alleen de Alpen moesten eene lagere temperatuur hebben, maar ook Italië en de geheele kom der Middellandsche zee. Waarom toch zouden die streken, op 40° breedte gelegen, een zachter klimaat hebben dan de staat New-York, die op dezelfde breedte ligt? Sir Charles Lyell heeft dan ook, na erkend te hebben welk eene voorname rol de Foehn speelt, en tot hetzelfde besluit komende als Escher de la Linth, met recht kunnen zeggen: „Zoo de zuidenwind beroofd werd van die brandende hitte, die hij jaarlijks uit de verzengende zandwoestijnen van Afrika medebrengt, zouden de sneeuw en het ijs der Alpen onmiddellijk toenemen, en, in eenigen tijd, het grootste gedeelte van hunne ontzaglijke voormalige uitgestrektheid kunnen heroveren."

Door den grooten invloed, dien een enkele wind op het klimaat der Alpen uitoefent, kan men oordeelen over de belangrijkheid der atmosfeerische stroomen. Tegenwoordig is het moeielijk te bepalen, welken invloed de winden op iedere landstreek in 't bijzonder uitoefenen; de meteorologie is nog in haar kindsheid. De oplossing van die vraagstukken eischt herhaalde waarnemingen en eene lange reeks van jaren.

II. — De Golfstroom. — Zoo de invloed der winden groot is, al naar de water- of landvlakten, waarover zij gegaan zijn, groot is ook de invloed der zeestroomingen en vooral die van den Golfstroom. Men heeft gezien, welk een weldadigen

invloed deze laatste op de westelijke streken van Europa uitoefent. Zoo hij van richting veranderde, zou er een geheel tegenovergesteld verschijnsel plaats grijpen. Westelijk Europa zou kouder worden, terwijl andere landstreken, tegenwoordig met ijs bedekt, een zachter klimaat zouden kunnen genieten. Een Engelsch geoloog, W. Hopkins, heeft in een belangrijk boek: *Proeve over de voormalige veranderingen der klimaten*, de vermindering van de gemiddelde jaarlijksche warmte in Europa trachten te berekenen, indien de Golfstroom eene andere richting nam; hij schat dit verschil op ongeveer 3°,05 van den honderddeeligen thermometer. In het ijstijdperk nu, was het vasteland van Noord-Amerika nog geheel onder de wateren bedolven [1]) en richtte de Golfstroom zich naar de plaats van de tegenwoordige Mississipi-vallei. Ook Constant Prévot, de gevolgen besprekende, die de verdwijning der landengte van Panama en bijgevolg de verandering van de richting van den Golfstroom na zich zou sleepen, was tot een soortgelijk besluit gekomen. Hij voegde er bij, dat in het tertiaire tijdvak een groot gedeelte van Europa door de zee bedekt was, en dat alzoo het overblijvende vasteland zich „in eenen toestand van vochtigheid en temperatuur bevond, gunstig voor de vorming en de uitbreiding der gletschers" [2]). Hopkins heeft dezelfde berekening gemaakt; zijne besluiten komen overeen met die van Constant Prévot. Hij heeft ook verondersteld, dat zoo een gedeelte van noordelijk- en midden-Europa overstroomd werd, eene warmtevermindering van 2° tot 3° zich voegen zou bij die, welke eene verandering van de richting van den Golfstroom reeds na zich zou sleepen.

Eindelijk heeft Sir John Herschell, in zijne *Natuurkundige Aardrijksbeschrijving* (1861), de gevolgen onderzocht, die het verdwijnen der Behringstraat na zich zou sleepen. Hij is het volkomen met de geologen eens omtrent de groote rol, die de richting van de zeestroomingen met betrekking tot het klimaat in de natuur vervult.

---

1) Onjuist. Vertaler.

2) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, Dl. XXXII.

Om kort te gaan, de verschijnselen uit het ijstijdperk zijn, volgens de theorie van John Tyndall, verklaarbaar door de vereenigde werking van den waterdamp en van een voortreffelijken condensator. Die twee voortbrengende oorzaken der gletschers hangen af van de schommelende bewegingen van den grond. Al naarmate de grond hooger of lager wordt, is hij al of niet met water bedekt en worden bijgevolg de winden òf droog òf met vocht verzadigd; terzelfdertijd vermeerdert of vermindert de condenseerende kracht van de hooge bergtoppen.

§ 3. *Onderzoek van de mogelijke sterrekundige oorzaken.*

Toen gedurende de kindsheid der geologie de sporen van de verschijnselen uit het ijstijdperk in verschillende streken ontdekt werden, drong het onvoldoende der bewijzen, gevoegd bij den weinig gevorderden toestand der natuurkundige wetenschappen, de geleerden er natuurlijk toe, om de verklaring van de groote uitgestrektheid der voormalige gletschers aan de sterrekunde te vragen. Nog tegenwoordig verwachten eenige geologen, die ongeduldig zijn, of er aan wanhopen om alleen door de macht der aardsche oorzaken de geheele verklaring der feiten te verkrijgen, van de sterrekundigen de oplossing van het vraagstuk. Het is dus nuttig elke mogelijke sterrekundige oorzaak op te geven en kortelijk te onderzoeken, of zij al of niet eenige waarde hebben.

I. — Doorgang der aarde door zeer koude gedeelten van het heelal. — Eerst W. Herschell, en vervolgens Argelander, hebben op zeer nauwkeurige waarnemingen steunende, de meening geopperd, dat onze zon met haar gevolg van planeten zich waarschijnlijk in de ruimte bewoog, en dat zij zich scheen te richten naar een punt nabij de ster π van het sterrebeeld Hercules 1). De meetkundige Poisson,

1) Volgens Herschell zou het punt dicht bij de ster γ zijn; volgens Argelander en Struve zou het gelegen zijn tusschen μ en π van Hercules, op een vierde van den schijnbaren afstand van die sterren, van π af te rekenen.

deze waarschijnlijkheid tot uitgangspunt nemende, om de uitbreiding van het ijs over de aarde op een zeker tijdstip te kunnen verklaren, stelde de hypothese, dat het zonnestelsel door zeer koude gedeelten van de oneindige ruimte gegaan was.

Al dadelijk rijst hier de vraag, welk vertrouwen men kan stellen in eene willekeurige hypothese, zelve op eene waarschijnlijkheid gegrond. Wel verre van het minste wetenschappelijk karakter te hebben, heeft ze een geheel tegenovergesteld; want de wetenschap stelt zich ten taak de slechts door de verbeelding opgebouwde stelsels te vernietigen en door feiten te vervangen. Wanneer de wetenschap gedwongen wordt eene hypothese aan te nemen, op straffe van in haren gang gestuit te worden, doet zij het slechts voorloopig en onder het uitdrukkelijk beding, dat deze hypothese aan duizende proeven onderworpen worde. Niets in de hypothese van Poisson heeft het karakter, dat de wetenschap vordert. Ze is evenals die van Cuvier geheel willekeurig. Het is inderdaad even gemakkelijk de aarde te doen gaan door eene ijskoude streek in de ruimte als haar door plotselinge en algemeene natuuromwentelingen te gronde te richten. Reeds hierom moet de verklaring, door Poisson voorgesteld als een gemakkelijk spel der verbeelding verworpen worden.

Zij moet dit ook gedaan worden om eene tweede reden. Wat is de warmte? Eene trilling van stoffelijke deeltjes. Zoo de hemelruimte ledig is, zoo ze geen stof bevat, hoe kan ze dan kouder of warmer zijn? Nu heeft tot nog toe niets doen vermoeden, dat er in de oneindige ruimte het minste spoor van stof zou zijn. Maar, zal men zeggen, welk denkbeeld moet men zich dan vormen van de temperatuur der ruimte? — Geen enkel, zoolang men geen feit heeft, dat tot grondslag voor eene theorie kan dienen. Het denkbeeld van temperatuur is geen absoluut denkbeeld, dat is te zeggen, onafhankelijk van elk ander. Het is een relatief denkbeeld, omdat het afhangt van deze twee gronddenkbeelden: stof en trilling. De stof nu bestaat niet in de ruimte, of ten minste, zoo zij ze vult, weten wij daarvan volstrekt niets. De trilling, die de

sterren kunnen mededeelen, blijft in den toestand van potentieele energie; om die kracht in werking te doen treden, haar actueel te maken, is onmisbaar een lichaam noodig, dat in trilling kan geraken. Omdat niets in de ruimte doet denken, dat zij de twee voorwaarden bevat, noodig om de temperatuur te scheppen, is het bijgevolg nutteloos er zich eene voor te stellen; het is een zuiver spel der verbeelding. Welk eene afwijking ziet men ook tusschen de verschillende pogingen om de hoegrootheid dier temperatuur te bepalen! Fourier schatte de koude op — 50°, Arago op — 56°, Péclet op — 60°, Humboldt op — 65°, en later op — 77°, Sir John Herschell op — 95°, en Pouillet op — 140°. Om door eene treffende tegenstelling het groote verschil aan te toonen tusschen op inductie gegronde besluiten, die men allen wilde voorstellen als op feiten gegrond, moge het volgende dienen: Poisson, de eerste, die dezen weg bewandelde, had de koude geschat op — 13°, terwijl Quételet en Althans die, de eerste de proeven van Herschell, de tweede die van Pouillet herhaald hebben, dubbele en driedubbele cijfers verkregen hebben, dat is te zeggen — 420°! De waarnemingen en berekeningen van deze verschillende geleerden zijn gegrond, zoolang er sprake is van de temperatuur van den dampkring onzer aarde, omdat daar de twee noodzakelijke voorwaarden gevonden worden, stof en trilling. Maar toegepast op de tusschen de sterren gelegen ruimte, waar geene stof aanwezig is, hebben ze geen grondslag, en daarom volstrekt geene waarde meer.

Eene derde beslissende reden, die John Tyndal heeft opgegeven, vernietigt eindelijk deze hypothese voor goed: „De koude brengt geene gletschers voort.” Er is warmte noodig, die het water in damp doet overgaan, en vervolgens een condensator, die de damp in sneeuw verandert.

II. — Verplaatsing van de pool van de ecliptica. — De as der aarde beschrijft om de pool van de ecliptica eene geheele omwenteling in den tijd van 25,868 jaren. De

noordpool, die zich tegenwoordig bij de ster van het sterrebeeld de kleine Beer, die daarom poolster genoemd wordt, bevindt, zal over 12,000 jaren 5° van de ster Wega in het sterrebeeld de Lier liggen: de pool der ecliptica blijft onbewegelijk. Zoo de as der aarde zich in de aarde verplaatste, zoo ze door andere punten van de aardschors liep, zou de pool van de ecliptica en met haar de breedte op de aarde van plaats veranderen. De loop der eeuwen zou het klimaat der aardgordels wijzigen in overeenstemming met de verschillende stellingen van de pool der ecliptica, die in verband zouden staan met de vooronderstelde verplaatsingen van de as der aarde in het lichaam zelf van onze planeet. Men zou dan door berekening en nauwkeurige opmetingen de ijstijdperken in de toekomst kunnen voorzien of in het verledene vaststellen. Niets van dat alles heeft echter plaats. De as der aarde is onbewegelijk; de afstanden, die haar scheiden van de verschillende streken der aarde, blijven onveranderlijk; de hoek, dien de ecliptica met den equator maakt, blijft merkbaar dezelfde. Bijgevolg is het, daar de as der aarde altijd door dezelfde punten van de oppervlakte gaat, onmogelijk, dat hare omwenteling om de onbewegelijke pool van de ecliptica eene verandering in de klimaten teweeg zou brengen.

II. — Seculaire vermindering van de schuinschheid der ecliptica. — De schuinschheid van de ecliptica is de hoek, dien het vlak van dezen cirkel maakt met dat van den equator, en het is door de uiteenloopende richting van die twee vlakken met betrekking tot elkander, dat de afwisseling der jaargetijden ontstaat. Zoo de ecliptica met den equator samenviel, zou er noch zomer noch winter zijn; de lengte der dagen en der nachten zou altijd gelijk en dezelfde zijn voor alle plaatsen der aarde. Iedere luchtstreek zou altijd dezelfde temperatuur houden, die er op den tijd der nachteveningen heerscht. Na dit alles is het duidelijk, dat elke wijziging in de schuinschheid der ecliptica eene verandering in de klimaten tengevolge heeft. Er blijft nog

over na te gaan, of de schuinschheid van de ecliptica zulk eene groote afwijking kan ondergaan, dat de veranderingen van de klimaten den sleutel kunnen geven tot de verklaring van het ijstijdperk. De schuinschheid van de ecliptica is tegenwoordig (1 Julij 1871) 23°27′21″, 1; maar die hoeveelheid is aan twee afwijkingen onderhevig. De eene, periodieke, is ongeveer 18″; zij is een gevolg van de nutatie van de as der aarde. De andere, eene seculaire ongelijkheid, waarvan de periode, in welke zij plaats grijpt, nog niet bekend is, is een gevolg van den invloed, dien de andere planeten, voornamelijk Venus en Jupiter, op de aarde uitoefenen. De waarneming toch toont aan, dat de schuinschheid van de ecliptica eene voortdurende vermindering ondergaat sedert zeer vele eeuwen. Zoo vond 1100 jaren vóor Christus, de Chineesche sterrekundige Tcheou-Koung, dat de schuinschheid van de ecliptica 23°54′ was. In het jaar 240 vóor Christus was deze hoek volgens de opmetingen van Eratosthenes niet meer dan 23°46′. Delambre vond in 1800 van onze jaartelling 23°38′. Deze schuinschheid was in Juli 1871 niet meer dan 23°27′21″. In 1900 zal zij verminderd zijn tot 23°27′9″. Het gemiddelde van deze vermindering is 48 seconden in een jaar. Wanneer men door deze zoo geringe verandering het verschijnsel van het ijstijdperk duidelijk wilde verklaren, zou men moeten aannemen, dat het een ontelbaar aantal jaren geleden was. Zelfs deze hoop is niet mogelijk, „De vermindering van de schuinschheid is binnen zeer enge grenzen begrepen," zegt sir John Herschell. „Na eene onmetelijke reeks eeuwen, eene tijdruimte waarvan de duur bepaald is door de samenvoeging van de storende werkingen van alle planeten, zal de schuinschheid weder grooter worden en zal zoo steeds om eene gemiddelde waarde schommelen, zonder dat de afwijkingen in den eenen of anderen zin 1°21′ kunnen bereiken."

IV. — Langzame verplaatsing van het perihelium [1]). — De baan, die de aarde om de zon beschrijft, is

1) Sir John Herschell. *Astronomie* — Arago. *Notice de* 1834.

geen volkomen cirkel. Als zij dat was, moest de zon altijd dezelfde schijnbare middellijn hebben, hoe de stand der aarde in haar baan ook wezen mocht. Wanneer men echter de schijnbare middellijn van de zon meet met een werktuig, heliometer genoemd, merkt men op, dat die middellijn hoe langer hoe grooter wordt, naarmate de zon haar punt van stilstand gedurende den winter nadert, en dat deze daarentegen kleiner wordt, naarmate de zon dichter bij haar punt van stilstand gedurende den zomer komt. De grootste schijnbare middellijn is op den 1en Januari, de kleinste op den 1en Juli. Daar men niet kan vooronderstellen, dat de zon periodiek andere afmetingen verkrijgt, kunnen de veranderingen van hare schijnbare middellijn slechts uit eene verandering van afstand voortvloeien. Daaruit volgt: 1° dat de baan, door de aarde beschreven, geen volkomen cirkel is, maar eene ellips; 2° dat, wat den afstand van de aarde tot de zon betreft, het meest verwijderde punt of aphelium ongeveer op den 1en Juli, en het naaste punt of perihelium op den 1en Januari valt.

Zoo men aanneemt, dat de baan, die de aarde beschrijft, een volkomen cirkel is, en men de halve as = 1 stelt, vindt men, dat op den 1en Juli, het oogenblik van het aphelium, de afstand van de aarde tot de zon, vergeleken met die halve as, gelijk is aan 1,01679. De afstand is dus op het oogenblik van het perihelium niet meer dan 0,98321 1). Het meerdere 0,01679 noemt men de excentriciteit van de loopbaan der aarde. De verspreiding van de warmte der zon is geëvenredigd aan de afstanden; hare kracht staat in omgekeerde reden van de vierkanten der afstanden. Het schijnt dus, dat de aardbol van de zon eene grootere hoeveelheid warmte moest ontvangen in de twee jaargetijden, herfst en winter, dan in de twee andere, lente en zomer, omdat in den herfst en den winter de

---

1) 1,01679 + 0,98321 = 2, de twee helften van de geheele middellijn van de loopbaan der aarde. Daar de geheele middellijn van die baan steeds dezelfde lengte heeft, volgt daaruit, dat hoemeer de lengte van de eene halve as (kant van het aphelium) toeneemt, hoemeer de lengte van de andere halve as (kant van het perihelium) afneemt.

zon dichter bij de aarde is. Dit zou ook inderdaad plaats hebben, indien de snelheid der zon altijd dezelfde was; maar dit is zoo niet. Hoemeer de zon zich van de aarde verwijdert, hoe kleiner boog zij in denzelfden tijd doorloopt. Hoemeer zij daarentegen de aarde nadert, hoe grooter die boog wordt.

Op den 31[en] December, bijvoorbeeld, doorloopt de zon een boog van 1° 1′ 10″,1; op den 29[en] Juni is de boog, dien zij beschrijft, niet meer dan 57′ 11″,8. Daaruit volgt, dat zij de 180° van den herfst en den winter sneller doorloopt, dan de 180° van de lente en den zomer. Zoo zij, in de eenheid van tijd, meer warmte verspreidt gedurende den herfst en den winter, duren daarentegen de lente en de zomer langer. „Als men alles narekent," zegt Arago, „is de compensatie wiskunstig juist."

Zoo is dus, door de verhouding tusschen de hoeksnelheid der zon en de wet van de warmteverspreiding, de hoeveelheid warmte, die de aardbol ontvangt, dezelfde gedurende de twee groote tijdvakken, winter en herfst, zomer en lente. Het is duidelijk, dat de temperatuur op eene bepaalde plaats, op zichzelve beschouwd, afhangt van de meerdere of mindere schuinschheid, waarmede de zonnestralen invallen. Die bepaalde plaats is slechts een gedeelte van het geheel, terwijl hier van het geheel zelf sprake is. Het perihelium valt tegenwoordig ongeveer op 1 Januari en het aphelium op 1 Juli. Daaruit volgt, dat voor het noordelijk halfrond de duur van de lente en den zomer te zamen gelijk staat met 186 dagen, 11 uren, 12′ 37″. De zon blijft dus, elk jaar, bijna acht dagen langer in het noordelijk halfrond dan in het zuidelijk.

Zoo het perihelium op een vast punt bleef, zou de verdeeling der jaargetijden voor elk der twee halfronden onveranderlijk dezelfde blijven; men zou zich uit het oogpunt der klimaten niet met dit sterrekundige feit behoeven bezig te houden. Maar dit is zoo niet. In plaats van op een vast punt te blijven, verplaatst het perihelium zich langzamerhand op de ecliptica en wel 11″,7 jaarlijks. Daar deze verplaatsing zich voegt bij

die, welke de praecessie der dag- en nachteveningen voortbrengt, die 50″,2 is, volgt hieruit, dat de geheele verplaatsing van het perihelium jaarlijks 11″,7 + 50″,2 = 61″,9 is. Na verloop van ongeveer 20984 jaren, is het perihelium de geheele ecliptica rond geweest.

Wat vloeit nu onmiddellijk uit die langzame verplaatsing van het perihelium voort? Eene verandering in den betrekkelijken duur der jaargetijden, omdat de plaats van de groote as der ecliptica, in betrekking tot de lijnen der dag- en nachteveningen en der zonnestilstanden deze verschillen van duur bepaalt. Nu ziet men, wanneer men in de reeks der eeuwen opklimt, dat, omstreeks het jaar 1250 van de Christelijke jaartelling, de groote as samenviel met de lijn der zonnestilstanden; op dat tijdstip was de duur van de lente gelijk aan dien van den zomer, en de duur van den herfst aan dien van den winter. Omstreeks het jaar 4000 vóor Christus, viel het perihelium samen met de lijn van dag- en nachtevening van den herfst; toen was de duur van de lente en den zomer te zamen gelijk aan dien van den herfst en den winter 1).

Moet men uit die drie standen van het perihelium: 1° die van tegenwoordig, die een zomer grooter dan de lente en acht zonnige dagen meer aan het noordelijk halfrond geeft; 2° die van het jaar 1250 na Christus, die eene lente gaf gelijk aan den zomer; 3° die van het jaar 4000 vóor onze jaartelling, die het schoone en het slechte jaargetijde even lang van duur maakte; moet men uit die drie standen, zeg ik, met eenige sterrekundigen opmaken, dat sommige verschijnselen uit het ijstijdperk daardoor verklaard kunnen worden? Zijn de acht zonnige dagen, die het noordelijk halfrond meer bezit dan het zuidelijke, de oorzaak van de uitbreiding van het ijs aan de zuidpool? Ja, zoo de aardbol zonder bergen, zonder zeeën, zonder plantengroei, in één woord, zoo zij wezenlijk een wiskunstig zuivere bol was. Maar dat is zoo niet. De bergen, de zeeën, het bebouwde land en de woestijnen zijn elementen,

1) Delaunay. *Astronomie.*

die de stellingen, op de ideale opvatting van den aardbol gegrond, geheel omverwerpen. Wie weet tegenwoordig niet, dat de winters, in de streken van ons halfrond, hunne strengheid of zachtheid verschuldigd zijn, niet aan eenige zonnige dagen meer, maar aan de richting van de lucht- en zeestroomingen? Wanneer de poolwinden aanhoudend waaien over de gematigde luchtstreek, is de winter even streng als die van een gedeelte der koude luchtstreek. Wanneer de brandende winden van Afrika de overhand hebben, genieten de bewoners van noordelijk Frankrijk eene even zachte temperatuur als de bevoorrechte bewoners van Nizza of Napels.

Dit bijzondere voorbeeld kan toegepast worden op alle streken, waar dezelfde winden heerschen, in evenredigheid altijd naar de breedte, waarop zij liggen. De vorm van den grond speelt ook een groote rol én in de richting van de winden, én in hun toestand van droogte of vochtigheid, warmte of koude. Met de werking der luchtstroomen vereenigt zich de niet minder krachtige werking van de zeestroomingen.

Men heeft vroeger gezien, welk een grooten invloed de richting van den Golfstroom op het klimaat van eene landstreek uitoefent. Men herinnere zich slechts de Noorweegsche haven Hammerfest, die nooit door het ijs versperd wordt, en de westkust van hetzelfde land, waar een rijke plantengroei is, terwijl vlak daarbij het Russisch gebied het treurig aanzien van eenen ijsmantel heeft! Dit komt, doordat het eene door het warme water van den Golfstroom bespoeld wordt, en het andere niet.

En evenwel geniet die geheele gordel acht dagen meer in het schoone jaargetijde! Neen, niet dat verschil in den duur der jaargetijden is de oorzaak van de vermeerdering van het ijs aan de zuidpool; de hoeveelheid warmte, in dit korte tijdsverloop verspreid, is te klein in vergelijking van de warmte, die de lucht- en zeestroomingen onophoudelijk verspreiden. Bij die laatsten, in hare richting moet men de oorzaak zoeken van de onregelmatigheden van temperatuur, die zoo krachtig de wet der breedte-ligging wijzigen. Dit is zóo waar, dat zoo

men stelt, dat de vorm van de oppervlakte der aarde eenige verandering onderging, bijvoorbeeld door de doorbraak van eene landengte, de verplaatsing van eene zee of de verzakking van zandbanken, de zee- en luchtstroomingen oogenblikkelijk hare tegenwoordige richting zouden verliezen, of zoo ze dezelve behielden, dit zouden doen onder nieuwe voorwaarden van warmte en vochtigheid; het aanzien der aarde, met betrekking tot de klimaten, zou veranderd zijn. Vernietig de landengte van Panama, dan zal het niet meer voor den bewoner van westelijk Europa zijn, dat de Golfstroom zijn schatten van warmte in de brandende wateren van de Mexicaansche golf zal gaan putten; hij zal zijne weldadige golven langs andere kusten rollen. De eenvoudige verwijdering der banken van Newfoundland, waardoor de groote zeestroom naar de kusten van Labrador geleid zou worden, zou aan deze woeste landstreek plantengroei en leven teruggeven, terwijl Engeland op zijne beurt door het ijs en den dood zou verwoest worden. De langzame verplaatsing van het perihelium en bijgevolg de acht zonnige dagen meer voor het eene of andere halfrond kunnen dus het ijstijdperk niet verklaren.

V. — Vermeerdering of vermindering van de excentriciteit van de loopbaan der aarde. — „Zoo men zich eensklaps de excentriciteit van de ellips zoo groot mogelijk denkt; zoo men de loopbaan zoo smal maakt, dat de beide kanten bijna de zon raken, zal de hoeveelheid warmte, door onzen bol ontvangen, toenemen" [1]).

Deze hoeveelheid vermindert, wanneer de excentriciteit vermindert, of, hetgeen hetzelfde is, wanneer de kleine as grooter wordt. Herschell hield zich, ongeveer in 1832, met dit onderwerp bezig, en wel bepaald uit een geologisch oogpunt. Hij nam aan, dat in den loop der eeuwen de excentriciteit van de loopbaan der aarde, tot 25 honderdsten van de halve groote as zou kunnen opklimmen, hetgeen de excentri-

1) Arago. *Notice de* 1834.

citeit van de planeet Pallas is. „Het is niet zeer waarschijnlijk," voegt Arago er bij, „dat de excentriciteit van onze loopbaan zulke groote veranderingen ondergaat, en buitendien zouden die 25 honderdsten de gemiddelde jaarlijksche uitstraling der zon slechts met een honderdste vermeerderen." De hypothese van Herschell is nooit aangenomen. Men moet niet meer rekenen op de veranderingen van de excentriciteit der ellips, dan op die van hare helling op het vlak van den equator. „Men heeft gevonden, dat de veranderingen van die elementen, hoewel ze in een groot aantal eeuwen plaats grijpen, niettemin periodiek zijn. Ieder van die elementen zal, na gedurende een zeker tijdsverloop bestendig vermeerderd of verminderd te zijn, vervolgens in eenen tegenovergestelden zin veranderen, zoodat het weder tot zijne oorsponkelijke waarde nadert. Men heeft aangetoond, dat die excentriciteiten en die hellingen, die tegenwoordig kleine waarden hebben, altijd klein zullen blijven, zoodat ze altijd slechts tusschen beperkte grenzen op en neer zullen gaan. Op het geheel van die uitwerkselen rust de bestendigheid van het wereldstelsel, zooals het door de meetkundigen vastgesteld is" 1).

VI. — Besluit. — Uit dit kritisch onderzoek blijkt, dat de sterrekundige verschijnselen geen verklaring van het ijstijdperk kunnen geven. Zal de toekomst de sterrekunde verrijken met kundigheden, in staat om de onjuistheid van dit besluit aan te toonen? . . . . Dit is niet zeer waarschijnlijk. Bovendien zou het, wanneer deze onderstelling ooit op het gebied der werkelijkheid kwam, tijd genoeg zijn, om haar in overweging te nemen. De geoloog houde derhalve op, de oogen ten hemel te richten; vandaar zal hem de hulp om geologische vraagstukken op te lossen, niet geworden. De bijzondere wetenschap, waarvan hij later veel licht mag hopen te ontvangen, is die der lucht- en zeestroomingen. De meteorologie is pas in hare geboorte, en de werken van kapitein Maury over

---

1) Delaunay. *Astronomie*, blz. 567.

de stroomingen van den oceaan dagteekenen eerst van gisteren.

De geoloog moet dus bij de voortzetting zijner studiën op den gedurigen vooruitgang van de natuurwetenschappen steunen. Te beproeven om de bijzondere moeielijkheden op te lossen door eigen oorzaken, geput uit de omstandigheden, welke die moeielijkheden vergezellen, dat is de rechte methode, de eenige die goede vruchten kan afwerpen. Daaruit volgt, om zoo te zeggen en bij analogie, dat het nuttig is om een reeks van monographieën te maken. Na eene volledige of ten minste voldoende studie van alle feiten, maar ook eerst daarna, zal met recht een uitgebreide synthese beproefd kunnen worden. Tegenwoordig zijn de bewijsstukken nog te zeldzaam; de geologie heeft nog geen feiten genoeg verzameld, dat de onderneming met een goed gevolg bekroond zou kunnen worden. Verre van licht en waarheid te brengen, zou eene ongeduldige generalisatie der denkbeelden de wetenschap alleen eenen slechten naam geven, door het verstand af te brengen van den rechten weg, namelijk van dien van de studie der bijzondere feiten. Adhémar heeft met eene groote wijsheid gezegd: „Er zijn geene redenen om te denken, dat alle duistere feiten denzelfden oorsprong moeten hebben, en ik geloof, dat men zekerder tot de waarheid zou geraken, zoo men voor elk verschijnsel eene bijzondere verklaring zocht."

DERDE HOOFDSTUK.

DE GROOTE OMLOOP VAN DEN OCEAAN.

---

§ 1. *Bewezen feiten.*

Na de laatste peilingen door de Pourtalès en Agassiz (Vereenigde-Staten), door de heeren Sars, vader en zoon, (Noorwegen), door Wyville Thomson, W. B Carpenter, J. Gwyn Jeffreys (Engeland) gedaan, had men in de wetenschap de zes volgende punten als bewezen aangenomen:

1°. Alleen de oppervlakte der wateren is aan stroomingen onderhevig; het water in de diepte is onbewegelijk.

2°. De temperatuur van het water in de diepte is onveranderlijk 3°,8 graden Celsius; zij is de oorzaak van de onbewegelijkheid van het water.

3°. Het water in de diepte kan niet bewoond worden wegens de ontzettende drukking, die elk levend wezen zou moeten ondergaan. Er is dus eene grens van diepte voor het dierlijk leven in den oceaan.

4°. De krijtlagen hebben haar tijdperk van vorming gehad, begrensd en afgezonderd in tijd en ruimte. Het tijdperk van hare vorming en duur is, met betrekking tot de andere geologische tijdvakken, niet gelijktijdig maar opeenvolgend geweest. Het is sedert langen tijd afgeloopen.

5°. De aanwezigheid van schelpen en fossiele weekdieren, wier verwanten de koude luchtstreek bewoonden, is een bewijs, dat het klimaat van het land, waar men ze vindt, koud geweest is.

6°. De lagen der aardschors worden gekenmerkt door de tegenwoordigheid van zekere schelpen, terwijl de typen van die fossielen allen uitgestorven zijn.

De peilingen, in de laatste vijf jaren gedaan (1865—1870), hebben de genoemde punten weêrlegd en de stellige, onwedersprekelijke bewijzen gegeven van de zes volgende feiten:

1°. Het water in de diepte is de zetel van eene dubbele strooming: de eene equatoriaal, die de poolstreken gaat verwarmen, de andere polair, die de warmte der verzengde luchtstreken gaat temperen. Er is dus een groote omloop van den oceaan, evenals er een groote omloop van den dampkring is. De Golfstroom, een warme strooming van de oppervlakte, is slechts een bijzonder geval van den grooten omloop van den oceaan.

2°. De temperatuur van het water in de diepte is zeer veranderlijk; in de koude strooming heeft men er — 1°,3 en zelfs — 3°,47 graden Celsius voor gevonden; in de gematigde luchtstreek, zeer ver van de poolstreken, is er — 1°,1 Celsius voor gevonden. De onbewegelijkheid van het water is dus onmogelijk.

3°. De fijnst georganiseerde dieren kunnen in de grootste diepte leven en er zich in bewegen, zonder er last van te hebben. Er is geene grens van diepte voor het dierlijk leven in den oceaan.

4°. Een kalkachtige grond, gelijk aan de lagen der krijtformatie, dat is te zeggen, gevormd door de overblijfselen van levende schelpen, wordt nog voortdurend gevormd in de warme stroomen, die van den equator komen; deze grond is grootendeels samengesteld uit *Globigerinen*, een soort van levend slijk.

5°. De fauna van den oceaan hangt niet van de diepte van het water. maar van deszelfs temperatuur af. Elke strooming heeft hare eigene dierenwereld; de warme strooming heeft de hare, de koude strooming een andere; en die beide verschillende fauna's leven niet alleen terzelfder tijd, maar naast elkander, en dat tot in de heete luchtstreken toe. Hieruit volgt, dat de aanwezigheid van zekere schelpen niet meer be-

schouwd kan worden als kenmerkend voor een geologisch tijdperk, noch voor het algemeene klimaat van een vastland.

6°. In het water in de diepte leven verschillende typen van dieren, die men meende, dat sedert langen tijd uitgestorven waren, en die dienden om een geologisch tijdperk te kenmerken 1).

I. — Groote omloop van den oceaan. — Professor Buff stelt in zijne *Physique de la terre*, de leer van den grooten omloop van den oceaan, die Humboldt in den Kosmos ontwikkeld had, aldus voor: „Het water van den oceaan heeft, op eene zeer groote diepte, zelfs onder den equator, eene temperatuur zeer na aan het vriespunt. Dit verschijnsel verklaart zich door het bestaan van eene voortdurende strooming van koud water, die van de polen naar den equator gaat en uit de diepte der zee het warmere en lichtere water naar boven jaagt. Vervolgens ruimt ditzelfde water, als het warmer wordt, op zijne beurt zijne plaats in aan het koude water, dat volgt. Aan den anderen kant wordt het water, dat voortdurend de koude luchtstreken verlaat, op twee wijzen vervangen; 1e moet het warme water van de verzengde luchtstreek, daar het lichter is, zich naar beide kanten over de oppervlakte van den oceaan verspreiden, en, zich langzamerhand verkoelende, zich naar de poolstreken richten, 2e is daarenboven de uitdamping tusschen de keerkringen veel aanzienlijker dan overal elders, en een groot gedeelte der dampen, die gevormd worden, valt eerst op hoogere breedte in den vorm van regen of sneeuw neder."

Er is dus eene gedurige verwisseling tusschen het water van den equator en dat der polen. In de diepste gedeelten van den oceaan is er eene beweging in de richting van den equator. Op de oppervlakte van den oceaan richt zich het warme water der tropische zeeën naar de polen, gaandeweg koeler wordende, totdat zijne temperatuur laag genoeg is geworden, dat het

1) *Revue des cours scientifiques.* 6e année, blz. 499; 7e année, blz. 578. Twee lessen van W. B. Carpenter.

naar beneden kan gaan, en keert dan, in dien toestand, naar zijn punt van uitgang terug. De peilingen hebben bewezen, dat in de minder diepe gedeelten van den oceaan de warme en in de zeer diepe gedeelten de koude strooming circuleert. Hieruit volgt, dat de meerdere of mindere diepte van de kanalen, die de eilanden of de vastelanden scheiden, over den weg beslist, dien de twee stroomingen volgen. Terwijl de eene hare wateren in de diepe gleuven voortrolt, stroomt de andere over de hooge gedeelten van de bedding van den oceaan. Wanneer de twee stroomingen één weg volgen, en deze niet diep genoeg is, vermengen ze zich. De temperatuur van de koude wordt hooger, terwijl de geheele massa kouder wordt [1]).

II. — Veranderlijke temperatuur van het water in de diepte. — De meening, dat de diepte der zee eene gelijkmatige temperatuur van 3°,8 Celsius had, heeft het bestaan van den grooten omloop van den oceaan over het hoofd doen zien. De peilingen van de Engelsche schepen *Lightning* en *Porcupine* (kruisers van W. B. Carpenter) hebben bewezen, dat eene temperatuur, zelfs onder — 1° Celsius, door de poolstroomen in de gematigde luchtstreek kan worden overgebracht, en dat de algemeene temperatuur van het diepste gedeelte van den Atlantischen oceaan kouder is dan men vooronderstelde.

Vijftig jaren vroeger, gedurende de reis van John Ross in de poolzeeën, had generaal Sabine bij eene peiling bevonden, dat de thermometer op eene diepte van 1,243 meters — 3°,47 had geteekend. Deze opmerking, die zeer vreemd scheen, wordt verklaarbaar door het volgende feit: het zeewater kan,

---

1) Tusschen Groenland en IJsland is de straat diep genoeg om de koude strooming door te laten. Tusschen IJsland en de Faroër-eilanden is de bedding van den oceaan, door hare hoogte, een wezenlijke dam voor den poolstroom. Daar de hooge zeebodem rondom de Britsche eilanden en zelfs de bodem van de Noordzee eene hinderpaal van denzelfden aard opleveren, moet noodzakelijk een stroom ijskoud water door de nauwe straat gaan, die de Faroër-eilanden van de Shetlandsche scheidt.

volgens de proeven van Despretz tot eene temperatuur van — 4° Celsius dalen zonder te bevriezen, mits het onbewegelijk blijft. In dit geval, trekt het zich voortdurend samen en bereikt zijn hoogste dichtheid eerst op deze temperatuur. Om het water op zulk een lage temperatuur vloeibaar te houden, was het dus voldoende, dat de plaats van de poolzee, waar generaal Sabine de peiling bewerkstelligde, niet door een warmen stroom bezocht werd en hare onbewegelijkheid behield.

Tusschen Schotland en de Faroër-eilanden is de temperatuur van de oppervlakte der zee bijna overal dezelfde, namelijk 11°,11 Celsius. Maar zoo men peilingen doet, vindt men, dat onder deze oppervlakte van eene gelijkmatige temperatuur twee verschillende streken bestaan, de eene koud, de andere warm. Op 364 meters daalt de temperatuur van de warme streek tot 8°,3, en die van de koude tot 7°,6. Op 1,180 meters daalt de temperatuur van de warme streek tot 5°,8, en die van de koude tot — 1°,3. Vooral onder 370 meters is het verschil tusschen de beide streken merkbaar.

Men ziet uit dit treffende voorbeeld, welke de wijze van verdeeling van het water van den oceaan is, hetzij op de oppervlakte, hetzij in de diepte. De verhooging van de temperatuur is bijna gelijkmatig voor de oppervlakte; de trapsgewijze vermindering is zulks ook voor den middelsten gordel tot op ongeveer 400 meters diepte; van 400 meters diepte af, bewijzen de ongelijkheden van temperatuur met kracht het bestaan van twee verschillende en tegengestelde stroomingen.

III. — Er is geen grens van diepte voor het dierlijke leven in den oceaan — De baggerwerken, door Zweden, de Vereenigde Staten en Engeland uitgevoerd, hebben een feit van groot gewicht op ontwijfelbare wijze bewezen, namelijk, dat er geene bepaalde dieptegrens bestaat voor het dierlijk leven in den oceaan. Op diepten, die men tot hiertoe algemeen voor geheel ontbloot van dierlijk leven hield, of slechts door lagere soorten bewoond geloofde, bestaat een overvloedige dierenwereld met zeer veel verscheidenheid,

typen van even hooge organisatie bevattende als het minder diepe water. Gedurende eene eerste expeditie hebben de heeren Sars op eene diepte van 822 meters meer dan 42 soorten van Rhizopoden, Echinodermata, Conchifera, Cephalopoda en Schaaldieren gevonden. Bij eene tweede expeditie naar Spitsbergen hebben zij een groot aantal dieren van verschillende soorten verzameld gevonden op diepten van 3656 meters. De kruistocht van de Porcupine onder de leiding van W. B. Carpenter, heeft de grenzen van die verwonderlijke peilingen nog overschreden. Aan het noordelijk einde der golf van Gascogne heeft het baggertoestel van eene diepte van 4431 meters meer dan 760 kilogrammen Globigerinen, Echinodermata, Weekdieren, Anneliden, Schaaldieren opgehaald. Deze diepte is bijna gelijk aan de hoogte van den Mont-Blanc, die 4,815 meters is. Op deze plaats is de drukking van het water op den zeebodem ongeveer 472 kilogrammen op den vierkanten centimeter. En evenwel leven er de dieren, wier vleesch week is en die fijne vormen bezitten, en bewegen er zich gemakkelijk en vrij.

IV. — De voortdurende vorming van een krijtachtigen bodem. — Zooals men weet, zijn het krijt en de kalksteen, die beide uit koolzure kalk bestaan, onderscheiden door hunnen geheel verschillenden oorsprong.

De krijtaarde, uit microscopische schelpjes samengesteld, (volgens de onderzoekingen van Ehrenberg) is van organischen oorsprong, terwijl de kalksteen een bezinking, afgezet door het water, dat het bevatte, van anorganischen oorsprong is. [1]) De laatste peilingen hebben bewezen, dat de afgronden van den oceaan, in de bedding van de equatoriale strooming, met een levend slijk bedekt zijn, dat den naam van *Globigerinen* heeft ontvangen. De Globigerinen hebben voornamelijk tot de vorming van het krijt bijgedragen. Terzelfder tijd dat Europa hooger geworden is, heeft er zeer

---

1) ? Vertaler.

waarschijnlijk eene trapsgewijze verzakking plaats gehad in hetgeen nu den bodem van den Atlantischen oceaan vormt. De Globigerinen van Europa hebben zich met een groot aantal typen van het dierlijk leven, die ze vergezelden, langzamerhand moeten verspreiden over de oppervlakte van den dalenden bodem van den Atlantischen Oceaan, naarmate deze voorwaarden aanbood, die hun bestaan begunstigden. Hieruit volgt, dat de vorming der krijtlagen, vroeger begonnen op het vasteland van Europa, in onze dagen op den bodem van den oceaan voortgezet wordt. Dit geologisch tijdperk is dus nog niet afgeloopen; zal het zulks ooit zijn? . . . .

V. — De fauna van den oceaan hangt niet af van de diepte, maar van de temperatuur van het water. — De verspreiding der levende wezens in de diepe zeeën hangt niet af van de diepte, maar van de temperatuur van het water. De bedding, waar de koude strooming is, heeft hare eigene dierenwereld; de bedding van de warme strooming heeft eene andere. De peilingen van de Porcupine hebben bewezen, dat er alleen tengevolge van het feit, dat eene streek door twee stroomingen doorstroomd wordt, de eene komende van de polen, en de andere van den equator, gelijktijdig twee verschillende dierenwerelden bestaan op den bodem der zee over aan elkander grenzende groote uitgestrektheden. En die twee klimaten werden slechts gescheiden door een afstand van eenige mijlen in horizontale richting en door 548 meters in verticale richting.

Het koude gedeelte is voornamelijk bewoond door Echinodermata en Sponzen; het warme gedeelte heeft tot uitsluitend domein de Globigerinen en de glasachtige Sponzen. Wat de Weekdieren betreft, deze schijnen aan beide streken gemeen te zijn. De grond der beide beddingen is even verschillend als de twee dierenwerelden. De bodem, waarover de koude stroom vloeit, is samengesteld uit kwartsachtig zand, met vulkanische deeltjes vermengd, die waarschijnlijk van Spitsbergen en het eiland Jan-Mayen komen. De bedding van

den warmen stroom is samengesteld uit Globigerinenslijk; het is eene krijtformatie.

Tusschen de Faroër-eilanden en Schotland leven een menigte dieren, vooral Echinodermata, die men meende, dat alleen aan Groenland, IJsland en Spitsbergen eigen waren. Die soorten worden dikwijls in eenen buitengewonen overvloed aangetroffen. Eens haalde men met een baggertoestel in eens 500 kilogrammen Globigerinen op. De baggertoestellen van de Lightning hebben het verbazingwekkend feit aan het licht gebracht, dat, op eene diepte, waar de temperatuur 1°,1 onder nul, het vriespunt van het zoete water, is, eene dierenwereld leeft van de grootste verscheidenheid. Niet minder opmerkenswaardig is de invloed van de temperatuur op den groei van zekere dieren, die aan beide streken gemeen zijn; in de koude streek zijn zij dwergachtig. Zoo is de *Solaster papposa*, in plaats van 16 centimeters, die hij in de warme streken heeft, in de koude streek slechts 5 centimeters groot. De *Asterocanthion violaceus* en de *Cribella oculata* ondergaan eene soortgelijke verkleining. De verkleining is zoo vreemd, dat men zou hebben kunnen gelooven, dat die dieren tot andere soorten behoorden, zoo hun maaksel niet juist hetzelfde geweest was als dat van de oorspronkelijke type. Dit feit vergelijkende met die, welke de geleerde Gubler [1]) in de plantkunde aanhaalt, zal men inzien, welk eenen krachtigen invloed het medium, hetzij gasvormig, hetzij vloeibaar, waarin de planten en dieren leven, op hunne ontwikkeling uitoefent.

VI. — Teruggevonden typen van dieren, die men geloofde, dat uitgestorven waren. — Verscheidene typen, die beschouwd werden als kenmerkend voor de vorige geologische tijdperken, en die men sedert langen tijd uitgestorven waande, worden nog levend gevonden in de diepten van den oceaan. Een *Rhizocrinus*, een lid van de familie der

---

1) Zie blz. 22, eerste afdeeling van dit werkje, Hoofdstuk IV, Oorzaken van Natuurlijke Teeltkeus.

Apiocriniten, die tot de oölithische formatie behoort, is eerst gevonden door de heeren Sars op de Lofodden, vervolgens door de Pourtalès in de golf van Mexico, en ook door W. B. Carpenter. Deze laatste heeft dicht bij het eiland Ouessant, uit eene diepte van 4431 meters, eene andere *Crinoide* opgehaald, tot dezelfde type als de *Rhizocrinus* behoorende. De baggertoestellen van de Porcupine hebben zeven soorten van Weekdieren doen kennen, die men uitgestorven waande, eene groote *Echinide* van het geslacht Diadema, eene *Clipeastroide*, reeds door de Pourtalès in de golf van Mexico gevonden, en een groot aantal Foraminiferen, die eene merkwaardige overeenkomst vertoonen met de vormen, reeds in het krijt gevonden.

§ 2. *Gevolgen.*

I. — De ligging van verschillende aardlagen boven elkander kan eenvoudige verplaatsing van zeestroomingen en geene geheel afgescheiden geologische tijdperken aanduiden. — De bodem, waarover het poolwater stroomt, wordt gevormd door kwartsachtig zand en vulkanische deeltjes met een bijzondere fauna van Echinodermata en Sponzen. De streek van den equatoriaalstroom heeft een krijtbodem, door eene verzameling Globigerinen gevormd, waarmede eigenaardige glasachtige Sponzen vermengd zijn. En die twee streken liggen naast elkander. Als eene schommeling van den bodem de koude streek doet rijzen en te gelijkertijd door eene wippende beweging de warme streek doet dalen, dan zal er eene verandering van bedding tusschen de twee stroomen plaats grijpen. Het koude water zal de doode Globigerinen met eene bedding van zand en vulkanische deeltjes uit de poollanden afkomstig, bedekken en hunne fauna uit de koude streken afzetten boven de overblijfselen van de fauna uit de verzengde luchtstreek. Op hare beurt zal de fauna van het warme water naar de verlaten bedding van den poolstroom verhuizen, en op den kwartsachtigen grond de vorming van eene krijtlaag en van eene

krijtkolonie beginnen. In deze dubbele omkeering, door eene eenvoudige schommeling van den grond veroorzaakt, zal de vorming van twee zulke verschillende grondsoorten onafgebroken doorgegaan zijn en zullen er derhalve geene van elkander afgescheiden tijdvakken zijn. Die twee grondlagen zullen gelijktijdig, naast elkander, maar niet na elkander ontstaan zijn; en dat ontstaan zal het langzame of snelle werk wezen van de altijdwerkende natuurkracht. Men kan dus in de geologie niet langer de enkele plaatsing boven elkander der geologische lagen tot grondslag nemen om daaruit haren betrekkelijken ouderdom af te leiden, in dien zin tenminste, dien men vroeger daaraan hechtte, toen men meende, dat elke laag eerst verscheen, in tijd en ruimte, na de volkomen en geheel afgeloopen vorming van de voorafgaande aardlaag. „Wij leven nog in de krijtformatie," heeft Wywille Thomson gezegd. Misschien zal men zelfs het begin van de vorming van het krijt tot vroegere tijdvakken moeten terugbrengen, zooals de Globigerinen schijnen aan te duiden, die Philipps en Carpenter in zekere lagen van de kolenkalk gevonden hebben.

II. — De aanwezigheid van fossielen, behoorende tot de fauna der koude wateren, wijst op de oude bedding van eenen poolstroom en niet op het voormalig koud klimaat van eene landstreek. — Eenige voorbeelden, ontleend aan de waarnemingen door de Porcupine gedaan, zullen, door het groote verschil tusschen de temperatuur van de oppervlakte en die der diepte, doen begrijpen, hoe verkeerd de gevolgtrekkingen omtrent de vroegere klimaten waren, die men uit de aanwezigheid van noordelijke schelpen afleidde. Ziehier, uit verschillende voorbeelden genomen, den uitslag van twee peilingen, die men aan den westkant van den noordelijken Atlantischen oceaan deed:

Temperatuur der oppervlakte.	Temperatuur beneden.
1° + 17°,17 Celsius.	+ 2°,88 Celsius.
2° + 18°,60 „	+ 2°,50 „

Tusschen Schotland en de Faröer-eilanden vond men eene temperatuur van 12° Celsius, terwijl op ongeveer 1200 meters diepte de temperatuur van het water tot — 1°,2 daalde. Laten wij eens vooronderstellen, dat eene rijzing van den grond de afgronden droog maakte, waarin de fauna van het koude water van Spitsbergen leeft, dan zouden de geologen der toekomst, zoo zij de tegenwoordige wijze van beschouwing behielden, uit de aanwezigheid der fossiele schelpen opmaken, dat het klimaat van de streek boven Schotland, in onzen tijd, hetzelfde geweest is als dat van de poolstreken. Men ziet, hoe groot hunne dwaling zijn zou. Op dezen grondslag zijn evenwel, grootendeels, de uitspraken der hedendaagsche geologen omtrent het klimaat der vóorhistorische tijdperken gegrond.

Men heeft nog niet veel peilingen, met hetzelfde wetenschappelijk doel, in de heete luchtstreek gedaan, noch door duizende feiten, aan den boezem der golven ontleend, het algemeene bestaan gestaafd van eene temperatuur nabij nul in de diepe gedeelten van den oceaan, zelfs tusschen de keerkringen. Aan de toekomst en aan eene zeer dicht nabijzijnde toekomst, is het voorbehouden een feit proefondervindelijk te bewijzen, dat een noodzakelijk gevolg is van de beweging, die het water in de polen naar den equator brengt, juist tegenovergesteld aan de beweging van de oppervlakte, die het warme water van den equator naar de poolstreken stuwt. En het is tegenwoordig reeds ontegenzeggelijk bewezen, dat ieder van die stroomingen hare bijzondere fauna heeft. Bijgevolg kan de aanwezigheid van noordelijke schelpen in de diepten van den oceaan bij den equator, wanneer de wateren der oppervlakte, door eene brandende zon verwarmd, eene temperatuur hebben, die 30° te boven gaat, niet meer aangenomen worden als eene medaille, geslagen met den stempel van een koud klimaat. Zij bewijst het voorbijstroomen van eenen poolstroom, ziedaar alles.

Deze waarheid is even goed toepasselijk op de vóorhistorische tijdperken, als zij het is op den tijd, waarin wij leven. Diepe zeeën hebben altijd moeten bestaan, de natuurkrachten, die den omloop van den oceaan onderhouden, hebben altijd

werkzaam moeten zijn, hoewel gewijzigd in hare plaatselijke werking door de verschillende verdeeling van het land op ieder tijdstip. Dus hebben de poolstroomen altijd en zonder ophouden eene noordelijke fauna moeten voeden in eene onderzeesche streek, waar die ook was gelegen. Daar de tegenwoordige vastelanden slechts oppervlakten van rijzing zijn, volgt daaruit, dat zij de sporen van de oude stroomingen heeft moeten behouden. Bijgevolg kan men met geene mogelijkheid tegenwoordig de aanwezigheid van fossielen, aan noordelijke diersoorten behoorende, meer aannemen als een bewijs van een ijstijdperk. Uit eene andere orde van feiten zullen de geologen voortaan hunne bewijsgronden moeten putten.

Men herinnert zich het merkwaardig verschijnsel, door Naudin aan de Akademie der wetenschappen medegedeeld [1]). Gedurende den strengen winter van 1870, bij eene temperatuur, die in drie dagen van + 14°,5 tot — 0°,8 overging, bleven palmboomen met sneeuw beladen en werkelijk onder ijsschollen begraven, tien dagen in dien toestand. Toen de storm eens voorbij was, hernamen zij hunne gewone weligheid. Dit feit doet denken, dat de aanwezigheid op eene hooge breedte van planten, die tegenwoordig tot de zuidelijke flora behooren, nog geen overtuigend bewijs is, dat het klimaat van die breedten tot dat der keerkringen naderde.

Welk besluit moet men nu uit het voorafgaande trekken? Dit, dat de geologen zich te zeer overhaast hebben in hunne verzekeringen, omtrent het klimaat der verschillende geologische tijdperken Het is tegenwoordig zeker, dat eene poolfauna nog geen bewijs is van een koud klimaat; het is waarschijnlijk, dat eene fauna, tegenwoordig beschouwd als eigen aan het zuiden, vroeger dit uitsluitend karakter niet gehad heeft. Nieuwe waarnemingen zijn noodzakelijk; maar in afwachting, dat de toekomst licht werpe op de duistere punten, is het voorzichtig zijn oordeel of eene uitspraak op te schorten, die op weinig talrijke feiten en slecht gegronde gevolgtrekkingen

1) Zie derde afdeeling, hoofdstuk III, bldz. 132, de noot.

zou berusten. De overwinningen, die men aan de laatste peilingen verschuldigd is, zijn bestemd om eenen waren omkeer in de geologie teweeg te brengen. Zij ontdeden het vraagstuk der ijsvorming van eene menigte denkbeeldige moeielijkheden, die het voor altijd onoplosbaar schenen te maken. Reeds is het domein van dit vreemde tijdvak opmerkelijk verminderd door de ontdekking van den grooten omloop van den oceaan en de gevolgen daaruit voortvloeiende. Wat de verklaring der gletschers betreft, zal de methode van den beroemden John Tyndall, waterdamp en een zeer volkomen condensator, zonder twijfel voldoende zijn, om den laatsten sluier op te heffen. De stroomingen van den oceaan en de condensators hangen af van de schommelingen van den grond; de nasporing van de oplossing wordt tot de aarde, het ware veld der wetenschap, teruggebracht. Ook hier, uit dit zoo geheimzinnige gedeelte van de algemeene kennis, zal het bovennatuurlijke verbannen zijn geworden. Deze nieuwe overwinning op de wonderwereld zal het menschelijk verstand eene nieuwe schrede laten doen tot een beter en vrijer bezit van zichzelf.

IV. De aanwezigheid van typen, die men uitgestorven waande, bewijst, dat er geene algemeene verwoestingen hebben plaats gehad. — Toen Cuvier in zijn eerste *Mémoire* volhield, dat ieder tijdperk de toen bestaande dieren in eene algemeene natuuromwenteling had zien begraven, en dat in elk volgend tijdvak nieuwe soorten ontstaan waren, riep Geoffroy de St. Hilaire ironisch uit: „Heeft de Schepper het werk der zes dagen opnieuw begonnen?” Het ontdekken in de afgronden van den oceaan van typen, die men uitgestorven waande, heeft den laatsten slag aan de theorie van Cuvier toegebracht. Neen, God heeft het werk der zes dagen niet opnieuw begonnen, volgens de schilderachtige uitdrukking van Geoffroy; het dierlijk leven is onafgebroken voortgegaan en de wijzigingen, die het heeft moeten ondergaan, zijn het natuurlijk gevolg geweest van het spel der natuurwetten. Het is toch gemakkelijk te begrijpen, dat de schomme-

lingen van den grond, de bedding der stroomingen verplaatsende, ernstige veranderingen in de levensvoorwaarden van de fauna's der zee hebben moeten brengen. Zoo die veranderingen tegelijkertijd plotseling en aanmerkelijk geweest zijn (vulkanische verschijnselen), hebben zij in de geheele streek waar zij plaats hadden, de vernietiging van een groot aantal diersoorten, die haar bewoonden, kunnen teweegbrengen; andere soorten hebben kunnen verhuizen om een gunstiger temperatuur te zoeken, en dus op andere plaatsen de typen kunnen overbrengen, die niet meer in hare oorspronkelijke verblijfplaats konden leven, alzoo koloniën vormende volgens de uitdrukking van Barrande.

Zoo de veranderingen trapsgewijze plaats gehad hebben, heeft het grootste gedeelte der soorten, die de fauna uitmaakten van de streek, waarvan de temperatuur veranderde, zich langzamerhand kunnen acclimateeren. Zij hebben in haar maaksel en in hare gewoonten wijzigingen ondergaan, die voldoende waren om een soortverschil daar te stellen [1]), terwijl zij genoeg algemeene betrekking behielden met de oorspronkelijke type, om die nog te vertegenwoordigen. Een merkwaardig voorbeeld van dit feit wordt verschaft door de trapsgewijze wijzigingen in de type van den *Apiocrinus*, als men die volgt van het oölotische tijdvak af tot op onzen tijd. Ziedaar alzoo in het

---

1) Dat een verandering der levensvoorwaarden werkelijk in staat is het maaksel eener diersoort aanmerkelijk te wijzigen, blijkt uit de onlangs gedane proeven van Sehmankiewitseh. Deze voedde een bij Odessa levende verseheidenheid van *Branchipus arietinus* (een zeesehaaldier) in zoutoplossingen van versehillende sterkte op en liet ze zieh daarin voortplanten, den graad van sterkte der oplossingen voortdurend vermeerderende of verminderende. De *Branchipi*, die zich in steeds sterker oplossing voortplantten, toonden reeds in het tweede geslaeht gelijkenis op *Branchipus Nilhauseni*, eene andere soort van hetzelfde geslaeht, die eenvoudiger georganiseerd is dan *B. arietinus* en er in zijn kenmerken tamelijk sterk van afwijkt. De voorwerpen van *B. arietinus*, die zieh in een voortdurend slapper wordende zoutoplossing voortplantten, kregen in het tweede en nog sterker in het derde geslaeht, alle kenmerken van de hoogere groep van Branehipus; bij de volgende generaties vormden zich zelfs nieuwe ringen aan het aehterlijf!

(Zeitsehrift f. wissenseh. Zoolog. Band XXII, Heft 3). *Vertaler.*

uitsterven van soorten, de verspreiding van soorten en het afwijken van soorten, drie feiten die voortvloeien uit de vereenigde werking der zeestroomingen en der schommelingen van den bodem. De fantastische natuuromwentelingen hebben er niets mede te maken. Daarentegen zijn zij gunstig voor de theorie van Darwin, aan welke zij eenen nieuwen en aanmerkelijken steun verschaffen.

VIERDE HOOFDSTUK.

LANGE DUUR DER GEOLOGISCHE TIJDVAKKEN.

„Waarom," zal men zeggen, „zouden de hedendaagsche rassen geene wijzigingen der fossiele rassen zijn, wijzigingen, die ontstaan zouden kunnen zijn door de plaatselijke omstandigheden en de verandering van klimaat, en tot een zoo groot verschil gebracht door de lange reeks van jaren? Dit komt daardoor, omdat de natuuromwenteling, die ze vernietigd heeft, haar geen tijd heeft gelaten, om vrij verscheidenheden te vormen." Dit is de tegenwerping van Cuvier. In zijne geschiedenis der werken van dezen grooten dierkundige, drukt Flourens met kracht op dit punt. „Wanneer men zelfs zoover zou gaan van toe te stemmen, dat de oude soorten zich door trapsgewijze wijzigingen zouden hebben kunnen veranderen in die, welke tegenwoordig bestaan, zou dat nog nergens toe dienen: want, zooals Cuvier zegt, „zij zouden geen tijd gehad hebben, om vrij verscheidenheden te vormen." Cuvier was een te streng denkende geest, om iets onbepaalds in eene verzekering te laten. Hij bepaalt dus, in eene andere zinsnede, welke de korte tijd is, die sedert de laatste natuuromwenteling, dat is te zeggen, sedert het oogenblik, waarop, volgens hem, de hedendaagsche rassen op de aarde verschenen zijn, verloopen is. „Ik denk met Deluc en Dolomieu, dat, zoo er in de geologie iets zeker genoemd mag worden, het is, dat de oppervlakte van onzen aardbol het slachtoffer was van eene groote en plotselinge omwenteling,

waarvan het tijdstip niet veel meer verwijderd kan zijn dan vijf- of zesduizend jaren" [1]).

Ongelukkig voor het betoog van Cuvier zijn de vijf- of zesduizend jaren van Deluc en Dolomieu de groote en plotselinge natuuromwentelingen gevolgd naar het groote kerkhof, waar de dwalingen van het verledene begraven liggen. Er zijn geene plotselinge en algemeene verwoestingen geweest; het leven is zonder afbrekingen voortgegaan en de duur der geologische tijdperken wordt bij duizende eeuwen geteld.

I. — Pyramide van Chephren. — De groote Engelsche dierkundige, Richard Owen, heeft, bij zijn terugkeer van eene reis in Egypte, de volgende mededeeling aan de Akademie der Wetenschappen gedaan: „De ontdekkingen te Saqqarah en te Memphis door Mariette-Bey gedaan, schijnen bewezen te hebben, dat het tijdperk van Chephren, stichter van de tweede pyramide, samenvalt met de derde regeering van de vierde dynastie van Manetho, die niet minder dan zesduizend jaren vóor den tegenwoordigen tijd plaats had" [2]). Ieder weet, dat het tijdstip van de oprichting der pyramiden betrekkelijk kort geleden is. Ziedaar dus den datum van de laatste natuuromwenteling bijzonder vervroegd door de archeologische ontdekkingen. Maar de natuurlijke feiten zijn nog veel sterker en beslissender.

II. — Delta van den Nijl. — Naar de gematigdste berekeningen, heeft het afzetten van het bezinksel, waaruit de delta van den Nijl bestaat, meer dan 12,000 jaren gevorderd (Girard, Horner). Sommigen rekenen daarvoor meer dan 30,000 jaren (Rosière, Linant-Bey). De aangroei is berekend volgens den maatstaf van 63 millimeters per eeuw [3]).

---

1) Cuvier. *Discours sur les révolutions du globe*, blz. 77, 78, 177.
2) *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, 1869, blz. 637.
3) Lyell. *Ancienneté de l'homme*, blz. 39, 28, 337, 60, 299, 115.

III. — Delta van den Mississippi. — Wat de delta van den Mississippi betreft, de minste berekening schrijft haar, volgens sir Ch. Lyell, meer dan 100,000 jaren toe. De delta strekt zich uit over meer dan 77 duizend vierkante kilometers en is ongeveer 100 meters diep.

IV. — Delta van de Tinière. — De delta gevormd door den bergstroom Tinière, bij Villeneuve in Zwitserland, is, volgens Morlot, het werk van meer dan 100,000 jaren.

V. — Rijzing van de kust van Noorwegen. — De rijzing van de kust van Noorwegen, waar zich de post-tertiaire lagen bevinden, eischt, als men de snelheid der aanhoudende vertikale rijzing op 75 centimeters in eene eeuw stelt (hetgeen gemiddeld zeer hoog is), ten minste 24,000 jaren.

VI. — Tijdsverloop, sedert Wallis door de zee bedekt geweest is. — Het zou, volgens de dikte van 420 meters, die de schelplagen uit het ijstijdperk hebben, 56,000 jaren geleden zijn, dat Wallis door de zee bedekt was. Professor Ramsay schat dezen tijd, volgens zijne eigene waarnemingen, op meer dan driemaal zoo lang.

VII. — Het veen van de Somme. — De opgave der jaren, die de vorming van het veen van de Somme vereischt heeft, is bijna onmogelijk, zoo verbazend groot is hun aantal. Dit veen heeft 9 meters dikte, en Boucher de Perthes schatte volgens zijne eigene onderzoekingen en waarnemingen den aangroei er van in eene eeuw op hoogstens 3 centimeters. Maar, zooals sir Ch. Lyell terecht doet opmerken: „Men moet in Frankrijk de wet van den aangroei niet willen toepassen, die men in Denemarken gevonden heeft; het verschil in de vochtigheid van het klimaat, in de kracht en den duur van de warmte in den zomer en van de koude in den winter, evenzeer als de verscheidenheid der voornaamste plantensoorten, zijn zoovele oorzaken, die den aangroei van het veen wijzigen,

wanneer het er op aankomt niet alleen verschillende streken van Europa, maar zelfs twee elkander opeenvolgende tijdvakken in een zelfde land te vergelijken."

VIII. — Steenkolenmijnen. — Volgens de berekening van Elie de Beaumont, zou de steenkool, die onze hedendaagsche bosschen konden verschaffen, op zijn hoogst, over de uitgestrektheid der geëxploiteerd wordende steenkolenmijnen, eene laag vormen van 16 millimeters in honderd jaren. Nu vindt men in het zuiden van Frankrijk steenkolenlagen, die 30 meters dik zijn. Aan den plantengroei der oude tijden eene tienmaal grootere werkzaamheid toekennende, zou de duur der vorming van die lagen nog meer dan 18,000 jaren bedragen [1]).

IX. — Koraaleilanden [2]). — Sommige soorten van polypen leven op eene diepte van 400 meters in de zee. Het is niet zoo gelegen met de koralen. Zij leven bij de oppervlakte en verwijderen zich daarvan niet meer dan 40 meters. Deze beide voorwaarden zijn onontbeerlijk voor hun leven. De beweging in de oppervlakte van het water drijft de door hunne lichamen afgescheiden en uitgeworpen stoffen, die een vergif voor hen zouden zijn, ver van haar af en brengt hun tegelijkertijd voortdurend voedsel. Het koraal is derhalve in zijn aangroei beperkt, het kan niet buiten het water leven, noch zich in de diepte uitbreiden. Wat gebeurt er, als de polypen de oppervlakte van het water bereikt hebben? Het bestaan zou voor hen onmogelijk worden, zoo de grond niet langzamerhand daalde en niet altijd eene voldoende hoeveelheid water boven de kolonie liet, die voortdurend aangroeit. Zoo

1) De tijd, benoodigd om de steenkolenlagen te vormen, heeft niets hoegenaamd te maken met de bewering van Cuvier, dat de *laatste* algemeene natuuromwenteling slechts ongeveer 6000 jaren geleden plaats had. *Vertaler.*

2) Geslachten *Astrea*, *Caryophyllia*, *Meandrina*, *Oculina*, *Madrepora enz.*; de beide geslachten *Astrea* en *Caryophyllia* dragen het meest tot de vorming dezer riffen bij.

men dus door eene oplettende waarneming kan aantoonen, hoe groot de aangroei van een koraal in het jaar is, zal men een zeker middel hebben om het aantal jaren te berekenen, die de vorming van den geheelen polypenstok vereischt zal hebben. Ziehier den uitslag der studiën van verscheiden natuurkundigen:

Volgens Dana groeien de vertakte *Madreporen* 44 centimeters per jaar.

Hunt nam te Westkey in Florida, in 1857, eene *Meandrina* waar, die in elf jaren 165 millimeters gegroeid was, dat is te zeggen, 15 millimeters per jaar.

Een *Oculina*, door denzelfden natuuronderzoeker waargenomen, groeide ongeveer 19 millimeters per jaar.

Ehrenberg, die meer dan een jaar gewijd heeft aan het onderzoek der koralen van de Roode zee, schrijft duizende jaren toe aan *Meandrina's*, die 2,74 meters in doorsnede hebben.

In het bezit van zulke gegevens, kan men volgens eene vaste methode en met zekerheid den ouderdom van eenen polypenstok bepalen. Twee voorbeelden zullen voldoende zijn, het eerste ontleend aan de Fidji-eilanden, het tweede aan de klippen van Florida.

1e. De koraalriffen der Fidji-eilanden hebben tot 900 meters hoogte. De jaarlijksche aangroei van het koraal, waaruit zij bestaan, is ongeveer 3 millimeters. Daaruit volgt, dat het rif der Fidji-eilanden ten minste 300,000 jaren moet bestaan hebben.

2e. Zonder te spreken van de riffen der Gambier-eilanden, die 300 meters, noch van die van Taïti, die 76 meters dik zijn, wordt ons een schitterend voorbeeld van hoogen ouderdom verschaft door de riffen van Florida. Men is deze schoone waarnemingen verschuldigd aan den beroemden natuurkundige Agassiz, een verklaarden tegenstander van het Darwinisme. Hij had eerst den ouderdom der vier bij elkander gelegen banken, die de zuidelijke punt van Florida omringen, op meer dan 30,000 jaren geschat. Dat was de uitslag van een eerste onderzoek in 1851. „Doch nu heeft een nieuw

onderzoek der riffen van Florida," zegt Agassiz in 1869, „mij overtuigd, dat deze schatting beneden de werkelijkheid blijft. De gemiddelde tijd van ontwikkeling der koralen, door eene rechtstreeksche waarneming bepaald, is niet half zoo snel, als ik eerst verondersteld had. Ik ben nu overtuigd, dat men, zonder overdrijving, den ouderdom van dit rif op 100,000 jaren kan stellen; zoo langzaam gaat alles in de natuur." Volgens de nieuwe schatting van Agassiz, zou men den tijd moeten verdubbelen, die noodig was, om dat gedeelte van het schiereiland Florida, dat ten zuiden van het meer Ogeechobee gelegen is, boven den oceaan te verheffen. Nu had Agassiz, in 1857, aan dien tijd eenen duur van 200,000 jaren toegekend 1).

X. — Besluit. — Ziedaar ons dan zeer ver verwijderd van de zesduizend jaren van Cuvier. En zoo men bedenkt, dat het niet alleen in den beperkten kring van het laatste geologische tijdvak, maar in de geheele reeks der ontwikkelingstijdperken van onzen aardbol is, dat zich de theorie van de veranderlijkheid der soorten beweegt, wat blijft er dan over van die tegenwerping, op den beperkten tijd gegrond? Cuvier zelf heeft slechts in zijne eerste *Mémoire* de theorie der geheele verwoestingen, door eene schepping van geheel nieuwe wezens gevolgd, volgehouden. Zegt hij niet in dezelfde paragraaf, waarin hij vaststelt, dat de laatste algemeene natuuromwenteling eerst zesduizend jaar geleden is: „Sedert deze omwenteling heeft zich het klein aantal wezens, door haar gespaard, verspreid en vermenigvuldigd op de opnieuw droog geworden landen." Onder het woord *Nature* in de *Dictionnaire des Sciences naturelles*, gaat hij zelfs zoover van te schrijven: „Wij gelooven zelfs niet meer aan de mogelijkheid van eene achtereenvolgende verschijning der verschillende vormen." Zoo er tegenwoordig ééne leer is, waarover alle geologen het eens zijn, dan is het deze, dat er nooit algemeene

1) Agassiz. *De l'espèce et de la classification en Zoologie*, blz. 80 en 81. Zie ook Sonrel. *Fond de la mer*, blz. 314 en volgende.

verwoestingen geweest zijn en dat de keten der wezens nooit gewelddadig afgebroken is. De strijd over de gewijzigde afstamming der soorten kan dus niet op zijde geschoven worden door eene tegenwerping, die gegrond is op eene opvatting, waarvan men heden heeft ingezien, dat zij op dwaling berustte. Hij moet overgebracht worden op het terrein zelf van den langen duur der geologische tijdvakken, zooals Agassiz gedaan heeft. Welk het verschil der meeningen op dit punt ook zij, het is niettemin waar, dat zelfs de gematigdste berekeningen voldoende zijn voor de theorie van Darwin. „De dynamische theorie van de warmte der zon," zegt sir W. Thomson 1), „maakt de hypothese, dat de oppervlakte der aarde gedurende een groot aantal tientallen van millioenen jaren door de zon verlicht zou zijn, bijna onmogelijk. Wanneer wij ten laatste den toestand der onderaardsche temperatuur beschouwen, worden wij er door allerlei overwegingen uitdrukkelijk toe gebracht om te besluiten, dat de tegenwoordige toestand der dingen op de aarde, het leven, dat wij er zien, de geheele reeks van het dierenrijk, waarvan wij de ontwikkeling aanschouwen, beperkt moeten worden tot een tijdvak van een honderdtal millioenen jaren." Honderdmillioen jaren!.... Bij gebrek aan het oneindige is het nog een zeer uitgestrekt veld: de theorie van Darwin kan er zich gemakkelijk mede vergenoegen.

---

1) *Revue des Cours scientifiques*, 6e jaarg., blz. 59.

VIERDE AFDEELING.

DE SOORT, HET GESLACHT, DE KRUISING EN DE MENSCH.

INLEIDING.

Is de theorie van Darwin in alle deelen waar, of wel, is zij slechts gedeeltelijk waar; en in dit laatste geval, hoe groote waarde of hoe ver gaande strekking heeft zij dan? Er is slechts één middel om deze vragen te beantwoorden, namelijk, om den grondslag van de klassifikatie, dat is te zeggen, de soort, aan een kritisch onderzoek te onderwerpen.

Alle uiteenloopingen van meening toch spruiten voort uit het begrip, dat de natuurkundigen zich van de soort gevormd hebben en van de bepaling, die zij er van gegeven hebben. Het is duidelijk, dat, als het begrip van soort slechts bij allen hetzelfde ware, als dit niets anders was dan het beeld van hetgeen bestaat, er volstrekt geen verschil van meening zou kunnen bestaan, evenmin als men in de meetkunst twee bepalingen van den driehoek kan geven. Hoe komt het dat, terwijl de dieren voor onze oogen en onophoudelijk onder het bereik van onze waarneming zijn, de natuurkundigen toch aan hun oordeel en aan hunne wijze van groepeeren niet dezelfde formule hebben gegeven? Zij hebben dus in hunne bepalingen iets moeten opnemen, dat geen objectieve werkelijkheid bezat, dat is te zeggen, dat niet eigen was aan het bestudeerde voorwerp, en hunne klassifikaties moeten dus van zekeren kant eene geheel subjectieve waarde hebben, dat is te zeggen, eene waarde eigen aan het onderwerp, aan den man zelven, die de voorwerpen bestudeerde. Het gevolg hiervan is, dat de

bepalingen en de vorming van groepen verschillen naar het gezichtspunt, waaruit de verschillende natuurkundigen de zaak beschouwen, en naar het gewicht, dat ieder hunner aan een en dezelfde kenmerken hecht.

De vierde afdeeling van dit boek zal een kritisch overzicht bevatten van hetgeen de soort, het geslacht, de kruising betreft; vervolgens de toepassing der verkregen begrippen op de onderscheiden groepen van menschen; ten laatste, opdat de kring geheel gesloten zij, een kort overzicht van de beroemde verhandeling van Professor Huxley over *de plaats van den mensch in de natuur.* De lezer zal dus het Darwinisme in zijn ganschen omvang kunnen omvatten en met kennis van zaken beoordeelen, niet alleen op zichzelf, maar ook in zijn verband met de andere groote vraagstukken der natuurlijke historie [1]).

---

1) In de vierde afdeeling heb ik geput uit de voorlezingen in het Museum door Quatrefages gehouden en gedrukt in *de Revue des Cours scientifiques.* Deze voorlezingen bevatten eene menigte feiten van het grootste gewicht. De vraag betrekkelijk de afstamming der menschen van één paar is er grondig en breedvoerig in behandeld. Het onderzoek van het Darwinisme, dat dezelfde schrijver gepubliceerd heeft, is niet minder prijzenswaardig om de onpartijdigheid en de grondigheid der kritiek; het strekt hem tot eer als mensch en als geleerde.

EERSTE AFDEELING.

EERSTE HOOFDSTUK.

DE SOORT.

§ 1. *De physiologische soort.*

„Het is in de physiologie alleen vergund, die individuen als leden van eene zelfde familie te beschouwen, wier genealogische verwantschap bewezen is. Wanneer er sprake is van meer of minder sterke gelijkenissen tusschen wezens, wier afkomst van eenen gemeenschappelijken stam buiten de grenzen der waarneming blijft, gaat men van een physiologisch vraagstuk over op het gebied van de natuurlijke, zoölogische familiën, alleen gegrond op het feit van gelijkheid in den bouw" [1]).

I. — Bepaling van het begrip: SOORT. — Laat ons zien, langs welke opeenvolgende trappen het menschelijk verstand is gegaan, voordat het gekomen is tot de laatste bepaling van het begrip: physiologische soort.

A. *Op elkander gelijkende nakomelingen.* — Vooronderstellen wij, dat op eene landhoeve uit een paar schapen eene talrijke nakomelingschap geboren wordt, aan elkander gelijk in bouw en kleur. Wat zal de veeteeler zeggen bij het gezicht van deze dieren, voortgekomen uit eenen gemeenschappelijken stam?

1) Agassiz. — *De l'Espèce*, blz. 383.

Dit zijn wezens van dezelfde soort. Het begrip **soort** is, op dit oogenblik, voor hem samengesteld uit twee elementen: afstamming en gelijkenis.

B. *Verscheidenheden en rassen.* — Eensklaps ziet onze veeteeler door eenige physiologische of andere oorzaak, die hij niet kent, schapen te voorschijn komen, die zich door verscheiden eigenaardigheden van hunne stamgenooten onderscheiden. Bij eenigen verschilt de kleur der vacht; anderen hebben in plaats van wol eene zijdeachtige vacht (Mauchamp-schapen); velen hebben ledematen als een dashond (Ancon-schapen). Zal hij zeggen, dat deze individuen behooren tot onderscheidene soorten? Neen, omdat hij ze heeft zien geboren worden, omdat hij weet, dat het kinderen zijn van dezelfde ouders; maar het denkbeeld, dat hij zich van het begrip soort had gevormd, zal gewijzigd worden. Soort zal voor hem altijd zijn eene opvolging van individuen, die zich vermenigvuldigen; maar het tweede element, gelijkenis, dat hem eerst even noodig scheen als verwantschap, zal in zijn oog zijn volstrekte noodzakelijkheid verliezen. Hij zal zich geschokt gevoelen in zijn eerste meening en sterk geneigd om gelijkenis niet langer als hoofdelement van het begrip soort te erkennen.

C. *Gedaanteverwisselingen.* — In dezen toestand van geest bemerkt hij een vlinder, zijne eieren leggende op eene kool in zijnen tuin. Hij merkt op, dat uit ieder ei een rups voortkomt; vervolgens, dat na eenigen tijd de rups zich opsluit in een weêrstandbiedend omhulsel (pop); eindelijk, dat dit omhulsel breekt en een vlinder laat ontsnappen gelijk aan den vlinder, die de eieren gelegd heeft. Hij zal niet meer zeggen, dat de rups, de pop en de vlinder drie onderscheiden dieren, drie verschillende soorten zijn. Neen, hij zal hierin niet anders zien dan de gedaanteverwisseling van een en hetzelfde individu. Zijne neiging om uit de bepaling van het begrip soort het element van gelijkenis weg te laten, zal uit dit schouwspel eene nieuwe kracht putten. Éene zaak echter weêrhoudt hem: zij

is, dat het boek der natuurlijke historie, dat hij heeft geraadpleegd, hem leert, dat zelfs de gewervelde dieren in den moederschoot dergelijke veranderingen doorloopen; dat in den grond eigenlijk het onderscheid tusschen hen en de insecten bestaat in het medium, waarin die onderscheiden veranderingen voorvallen; om kort te gaan, dat de larven onvermogend zijn om zich voort te planten en dat alleen het volwassen, volkomen individu het voorrecht bezit om nakomelingschap te kunnen verkrijgen. Nu gelijken de volwassen vlinders op de vlinders, waaruit zij zijn voortgekomen.

D. *Geslachtswisseling.* — Voortgaande met lezen komt onze veeteeler aan het verhaal van de beroemde ontdekking van den Noorweger Sars: de geslachtswisseling. Onder talrijke voorbeelden vindt hij het volgende, aan de klasse der zeenetels (Acalephae) ontleend:

„Sedert ongeveer een halve eeuw [1]), hebben de zoölogen onder andere groote onderdeelen van de type der straaldieren ook de klasse der zeenetels en die der polypen aangenomen. Deze onderscheiding scheen meer dan gerechtvaardigd. Men heeft toch tusschen die beide groepen verschillen opgemerkt, veel dieper en talrijker dan die, welke de reptielen en de vogels scheiden. Uitwendig aanzien, inwendige organisatie, niets gelijkt hier op elkander."

Al de zeenetels (*Acalephae* van *ἀκαλήφη*, netel) zijn vrij rondzwemmende dieren; de meesten zijn op zichzelf levende [2]) individuen. Er zijn daarentegen nauwlijks enkele polypen (van *πολύς*, veel, en *πούς*, voet), die het vermogen bezitten eenige twijfelachtige kruipende bewegingen te maken; bijna allen zijn op hare plaats bevestigd en de zeer groote meerderheid leeft in koloniën.

De schijfkwallen (klasse der zeenetels) herkent men aan hun paddestoelvormige of klokvormige schijf, die nu eens kleurloos en doorschijnend, dan weder opaalachtig of op de wijze van

---

1) De Quatrefages. — *Métamorphoses de l'homme et des animaux*, blz. 168.
2) Niet met anderen tot een kolonie verbonden. Vertaler.

email rijk gekleurd is. Deze schijf is tegelijkertijd het lichaam en het plaatsbewegend orgaan van het dier. In de dikte er van zijn de spijsverteringsholten, de kanalen voor den omloop der vochten verborgen; haar rhythmische samentrekkingen dienen voor het zwemmen. In het midden van de holle zijde, op de plaats, waar bij een paddestoel de steel, bij een klok de klepel gelegen zou zijn, vindt men den mond, die bijna altijd door verschillende aanhangsels omringd wordt. Eindelijk is de rand zelf van de schijf dikwijls met vangdraden omzoomd, die somtijds zeer lang en samentrekbaar zijn en het dier dienen als armen of hengelsnoeren om de prooi te grijpen, te omvatten en te dooden en daarna naar den mond te brengen.

De geoorde zeekwal (*Medusa aurita*) is een fraaie schijfkwal met bijna halfbolvormige schijf van 10 tot 12 centimeters middellijn, bleek rozerood van kleur 1) en waarvan de rand met korte, rosse vangdraden omzoomd is. Zij legt eieren, die uit drie gelijkmiddelpuntige bollen bestaan en in larven veranderen. Deze, wier eirond lichaam met trilhaartjes bezet is en van voren een kleine holte vertoont, zwemmen eenigen tijd met veel levendigheid rond, op de wijze der infusoriën, op welke ze zoozeer gelijken, dat ieder, die zijne waarnemingen omtrent hen niet verder voortzette, daardoor bedrogen zou worden.

Dit eerste tijdperk van het leven bij de schijfkwallen duurt ongeveer 48 uren. Daarna worden de bewegingen langzamer en de jonge larve schijnt vermoeid. Met behulp van de straks vermelde holte, hecht zij zich aan een of ander vast lichaam. Het tot dusverre vrij rondzwervende dier zal voortaan op een bepaalde plaats vastgehecht voortgroeien. Het scheidt een dik slijm af, dat zich als een breede schijf uitbreidt en het stevig bevestigt. De jonge zeekwal verandert haren vorm tegelijk met hare levenswijze. Zij wordt snel langer, haar steel wordt dunner, haar vrij uiteinde zwelt knodsvormig op. Weldra vertoont zich een opening in het midden van dit uiteinde en laat een inwendige holte zien; vier kleine verhevenheden ver-

1) Hare kleur is doorzichtig blauw. Vertaler.

heffen zich op de randen daarvan, worden grooter en worden even zoovele vangarmen; weldra komen er andere en verlengen zich op hunne beurt. Het infusiediertje van straks heeft zich in een polyp veranderd, en het is deze laatste, die Sars eerst onder den naam van *Scyphistoma* beschreven had.

Onder haren polypenvorm bezit de schijfkwal alle eigenschappen van de wezenlijke vertegenwoordigers van deze groep. Zij vermenigvuldigt zich onder anderen door knoppen en uitloopers [1]). Nu eens ontstaan de knoppen op een punt van het lichaam en veranderen weldra in nieuwe dieren; dan weder verlengen zij zich tot dunne takken, die tot op zekeren afstand over den grond kruipen en waarop knoppen groeien. Deze laatste veranderen zich in even zoovele korte bekertjes met breede opening, waarvan de rand door twintig of dertig dunne bewegelijke vangdraden omgeven wordt. Elk dezer nieuwe individuen kan zich overigens als het eerste gedragen en nieuwe geslachten doen geboren worden, die de kolonie meer en meer uitbreiden. Men zou zeggen een aardbeziënplant, die naar alle zijden hare uitloopers uitzendt, welke allengs een geheel perk met aardbeziënplanten kunnen vullen.

De schijfkwal leeft gedurende eenigen tijd onder dezen vorm; vervolgens verkrijgt een bekertje een drie- of viermalen aanzienlijker grootte dan zijn broeders en wordt tegelijkertijd cylindervormig. Een eerste kringvormige insnoering vormt zich nabij den krans der vangarmen; daarna vormen zich meer insnoeringen, die op regelmatige afstanden voortloopen tot dicht bij den steel, welke laatste zichzelven nimmer insnoert. Het lichaam van de polyp wordt zoo, evenals door hoepels, in tien tot veertien ringen verdeeld.

Deze ringen zijn eerst glad, maar weldra ontstaan aan hun benedenrand insnijdingen, die, hoe langer hoe grooter wordende, den rand eindelijk in acht kleine, aan het einde in tweeën ge-

---

1) Men noemt *uitloopers* of *wortellooten* die soort van dunne takken, die onder uit den stengel van een plant uitgroeien en op eenigen afstand van hun uitgangspunt wortel vattende een nieuwe plant voortbrengen. De aardbeziënplant geeft ons een voorbeeld van deze wijze van vermenigvuldiging.

spleten riemen verdeelen. Tegelijkertijd worden de insnoeringen tusschen de ringen hoe langer hoe dieper en loopen tot zeer dicht aan de as van de polyp door. Deze gelijkt op dit oogenblik wel wat op een stapel kleine schoteltjes met diep ingesneden randen, en die in het midden aan elkander bevestigd zijn. De Scyphistoma heeft zichzelve om zoo te zeggen in sneden verdeeld. Sars had de tot dit punt van hare ontwikkeling gekomen schijfkwal onder den naam van *Strobila* beschreven, en men ziet hoe verschoonbaar de dwaling van den Noorweegschen natuurkundige was.

Tot dezen nog zeer onvolkomen graad van ontwikkeling gekomen, geven de ringen van de Strobila reeds ontwijfelbare blijken van individueel leven. Elk hunner beweegt de franjevormige stralen van haren vrijen rand afzonderlijk; als men er een aanraakt, trekt alleen die zich samen.

Opdat al deze sneden van een vroeger enkel dier even zoovele afzonderlijke dieren worden, is het voldoende, dat zij zich scheiden, en dit gebeurt spoedig. De bovenste, die nog de vangarmen van den Scyphistoma draagt, scheidt zich het eerste af en men weet niet, wat van haar wordt. De volgende doen hetzelfde en zwemmen dadelijk in de vloeistof op de wijze der zeenetels rond. Het zijn reeds schijfkwallen, maar nog geen geoorde zeekwallen; en Sars vergelijkt ze terecht met eene zeer verschillende soort, die tot een ander geslacht behoort, de achtstralige Ephyra (*Ephyra octoradiata*).

Noch de vorm, noch vooral de bewerktuiging zijn derhalve nog wat zij moeten worden, maar weldra worden deze larven volkomener. Eerst zeer plat, zooals wij boven gezegd hebben, worden zij aan den eenen kant hoe langer hoe holler, aan den anderen hoe langer hoe boller; de spijsverteringsholte en de gastro-vasculaire kanalen vormen zich; de mond opent zich en omringt zich met zijn vangarmen; rondom den rand van het scherm vertoonen zich eerst eenige zeldzame, daarna talrijker vangdraden; de mannelijke en vrouwelijke voortplantingswerktuigen ontstaan op afzonderlijke dieren, die weldra geslachtsrijp worden. Ten laatste heeft men inplaats van een enkel infusiediertje,

inplaats van een min of meer in ringen verdeelde Strobila, of van een zwerm Ephyra's, talrijke geoorde zeekwallen voor zich, allen gelijk aan die, welke het enkele oorspronkelijke ei gelegd had."

De geslachtswisseling verschilt wezenlijk van de gedaanteverwisseling en het is te vergeefs, dat meerdere schrijvers getracht hebben deze beide zaken gelijk te stellen. Bij de gedaanteverwisseling, zooals men die bij de insecten waarneemt, ondergaat het uit een ei geboren wezen een reeks van vormveranderingen, die elkander onafgebroken opvolgen, totdat het eindelijk zijn blijvenden vorm verkrijgt. Maar hoe verschillend het er in de onderscheidene tijdperken van zijn leven ook moge uitzien, het is en blijft voortdurend hetzelfde individu. Bij de geslachtswisseling daarentegen brengt het uit het ei geboren dier, in plaats van na eenige achtereenvolgende veranderingen de kenmerken zijner ouders te verkrijgen, hetzij door knopvorming, hetzij door zelfverdeeling, een groot aantal nieuwe individuen voort. Het zijn deze, welke reeds door een geslacht van het ei gescheiden zijn, die zich ontwikkelende de kenmerken van den voortbrenger van het ei terugkrijgen [1]).

Wat wordt, in tegenwoordigheid van de geslachtswisseling, het denkbeeld van gelijkenis als hoofdelement in de bepaling van het begrip soort? Het verdwijnt; alleen dat van afstamming blijft over. Zoo komt men er allengs toe om te erkennen, dat de soort de opeenvolging is van de individuen, die van elkander afstammen. De gelijkenis, die eerst even kenmerkend scheen als de afstamming, wordt hoe langer hoe minder belangrijk, naarmate nieuwe waarnemingen ons bekend maken met gevallen, waarin de kinderen hoe langer hoe minder op de ouders gelijken; zij houdt op kenmerkend voor het begrip *soort* te zijn, op het oogenblik, waarop de uit een eenzelfde paar gesproten familiën daarmede geen enkele overeenkomst in vorm, in maaksel, in levenswijze hebben.

II. — Bepalingen van het begrip: VERSCHEIDEN-

1) Agassiz. *De l'Espèce*, blz. 148.

HEID. — Het is onmogelijk, de gelijkenis aan te nemen als hoofdelement van het begrip *soort*, daar zij volstrekt niet altijd tusschen de afstammelingen van dezelfde ouders bestaat. Het is niettemin waar, dat zij in de groepen van hoogere dieren op algemeene wijze heerscht. Zoo maakt ieder zich uit de waargenomen dieren een eenvormige type. De naam *schaap*, bijvoorbeeld, zal elken landman een dier van een zekere gedaante, dat een wolvacht bezit enz., voor den geest roepen. Als men nu door bekende of onbekende oorzaken in een uit gelijke individuen bestaande kudde plotseling bij een nieuwgeboren individu een treffende ongelijkheid opmerkt, welken naam moet men dan daaraan geven? Die van *verscheidenheid.*

In 1761 werd op de hoeve Seth-Wright (Massachussets) in de Vereenigde-Staten een ram geboren, dat door zijn ledematen van zijn broeders afweek, daar deze de afmetingen van die van een dashond hadden. Dit onvoorziene kenmerk, dat aanmerkelijk van de type van de kudde afweek, maakte dien ram tot eene *verscheidenheid.* Eene *verscheidenheid* is dus eene ongelijkheid, die zich in een geheel van eenvormige kenmerken voordoet.

III. — Bepaling van het begrip: RAS. — Daar de kortheid van de pooten van onzen das-ram hem belette over de hekken te springen, zag men hierin een voordeel. Men gebruikte hem als springram, en eenige jaren later bevolkte een geheele kudde van schapen met dashond-vormige pooten de hoeve; een nieuw ras, dat der ancons of otterschapen was gevormd. Een *ras* is dus een geheel van individuen, gesproten uit eene verscheidenheid, die door overerving haar onderscheidend kenmerk op hetzelve overgebracht heeft.

Op dezelfde wijze is het ras der Mauchamp-schapen ontstaan. Te midden van een kudde gewone merinosschapen, aan den heer Graux toebehoorende, werd in 1824 een ram geboren, die een zijdeachtige vacht in plaats van eigenlijk gezegde wol bezat. Deze ram is, onder de behendige leiding van den heer

Graux, de stamvader van het beroemde ras geworden, dat men Mauchamp noemt. Dit ras is heden niet alleen gevormd, maar heeft daarenboven reeds onderscheidene onder-rassen voortgebracht. Dit wil zeggen, dat zich in het eigenlijk gezegde Mauchamp-ras eenige verscheidenheden voorgedaan hebben, die door voortplanting op eene talrijke reeks afstammelingen overgebracht zijn kunnen worden.

Daar een *Ras* het geheel van individuen is, die allen door overerving de kenmerken van eene verscheidenheid vertoonen, volgt daaruit, dat het denkbeeld van gelijkenis onafscheidelijk is van het begrip *ras.* Zoodra toch die gelijkenis in eenig opzicht verloren gaat, wordt het individu, dat deze afwijking vertoont, eene *verscheidenheid.* Indien deze verscheidenheid door overerving op een reeks nakomelingen overgeplant kan worden, ontstaat een ander ras of onder-ras. En al deze verscheidenheden, rassen of onder-rassen behooren tot dezelfde soort, omdat zij alleen rechtstreeksche nakomelingen zijn van eenzelfde paar stamouders.

§ 2. *De morphologische soort.*

„De natuurlijke historie 1) moet voor grondslag hebben een zoogenaamd stelsel der natuur of een grooten *catalogus*, waarin alle wezens overeengekomen namen dragen, herkend kunnen worden door onderscheidende kenmerken en gerangschikt zijn in verdeelingen en onderverdeelingen, die zelve namen dragen en kenmerken bezitten, volgens welke men ze kan zoeken.

„Opdat elk wezen in dezen catalogus altijd herkend zou worden, moet het zijn kenmerk met zich dragen; men kan dus geen kenmerken ontleenen aan de eigenschappen of gewoonten, waarvan de uitoefening slechts een oogenblik duurt, maar zij moeten aan het maaksel ontleend worden.

„Bijna geen wezen heeft éen enkel eenvoudig kenmerk of kan door éene enkele bijzonderheid van zijn maaksel herkend worden;

1) Cuvier. *Introduction au règne animal*, blz. 9 en volg.

er is derhalve bijna altijd de vereeniging van meerdere van deze bijzonderheden noodig om een wezen te onderscheiden van de naburige wezens, die ook wel eenige dezer bijzonderheden bezitten, maar die ze niet allen bezitten, of nog daarenboven andere, die bij het eerste wezen ontbreken; en hoe talrijker de wezens, die men onderscheiden moest, zijn, hoe meer bijzonderheden men moet opmerken, zoodat men om een wezen, afzonderlijk genomen, van alle anderen te onderscheiden, tot kenmerking van dat wezen zijne volledige beschrijving noodig heeft.

„Het is om deze zwarigheid te ontgaan, dat de verdeelingen en onderverdeelingen uitgevonden zijn. Men vergelijkt alleen een groot aantal naburige wezens en heeft dan slechts kenmerken noodig, waardoor de verschillen tusschen hen uitgedrukt worden, die, door de wijze zelve, waarop men te werk gaat, slechts een zeer klein deel van hun geheele inrichting omvatten. Zulk eene inrichting heet een *geslacht.*

„Men zou weder in dezelfde zwarigheid vervallen bij het van elkander onderscheiden der geslachten, wanneer men de bewerking niet herhaalde om een *orde* te vormen; de naburige orden om eene *klasse* te vormen, enz. Men kan ook nog tusschenliggende onderverdeelingen vormen.

„Dit geraamte van verdeelingen, waarvan de hoogere de lagere omvatten, noemt men een stelsel. Het is in sommige opzichten een soort van woordenboek, waarin men van de eigenschappen der zaken uitgaat om hare namen te vinden, en dat juist het tegenovergestelde is van een gewoon woordenboek, waarin men van de namen uitgaat om de eigenschappen te leeren kennen.... Een stelsel is het zekerste middel om de eigenschappen der wezens tot algemeene regels te brengen, haar in kortere bewoordingen uit te drukken en gemakkelijk in het geheugen te prenten.

„Er kan slechts één volmaakt stelsel bestaan, namelijk het natuurlijke stelsel: men noemt aldus eene rangschikking, waarin de wezens van hetzelfde geslacht meer op elkander dan op die van alle andere geslachten, de geslachten van

dezelfde orde meer op elkander dan op die van alle andere orden zouden gelijken, en zoo vervolgens. Dit stelsel is het ideaal, waarnaar de natuurlijke historie streven moet; want het is duidelijk, dat men, wanneer men daarin slaagde, de juiste en volkomen uitdrukking van de geheele natuur zou hebben. Elk wezen is toch bepaald door zijn gelijkenissen en verschillen met anderen; en al die betrekkingen zouden volkomen teruggegeven worden door de rangschikking, waarop wij zooeven gewezen hebben. In éen woord. het natuurlijke stelsel zou de geheele wetenschap zijn, en elke schrede, die men in die richting doet, brengt de wetenschap nader tot haar doel."

Het is ontegenzeggelijk waar, dat het opmaken van een *catalogus* aan eene behoefte van den menschelijken geest voldoet. Begeerig naar kennis, tracht de mensch eerst het geheel der verschijnselen te omvatten; maar de zwakheid van zijn geheugen waarschuwt hem weldra, dat, wanneer hij er niet in slaagt om de onvolmaaktheid van dit vermogen door een of ander vernuftig middel te hulp te komen, de volbrachte arbeid voortdurend opnieuw zal moeten worden aangevangen en het gebouw der wetenschap nimmer zal verrijzen. Op die wijze wordt hij overtuigd van de noodzakelijkheid „om zijn kennis zoodanig in te deelen en te rangschikken, dat hij er gemakkelijker het geheel van omvat en latere onderzoekingen gemakkelijker worden." Deze behoefte is zoo dringend, dat Buffon zelf, na ontkend te hebben, dat er in de natuur iets bestaat dat op een stelsel gelijkt, zijn werk eindigde met een indeeling van de vogels volgens zekere algemeene kenmerken. De menschelijke geest kan dus de klassifikatie niet ontberen. Maar bij het licht van welke flambouw zullen deze groote indeelingen in het geheel der wezens gedaan worden? Voor Cuvier en bijna alle natuurkundigen is het het maaksel, dat den geleerde leiden moet. De Morphologie (μορφή vorm, λόγος beschrijving), ziedaar het criterium van de zoo opgevatte klassifikatie; zij is het, die de groote verdeelingen van het dierenrijk in typen of onder-rijken, klassen, orden, familiën, geslachten, soorten bepaald heeft.

Welke is de waarde van deze verdeelingen? Zijn zij natuurlijk of kunstmatig? Zijn zij het voortbrengsel van menschelijke bekwaamheid en vernuft, of zijn zij de uitdrukking van de natuur zelve? „Onder de natuurkundigen," zegt Agassiz, „erkennen sommigen ten volle het kunstmatig karakter van hun stelsels; anderen houden daarentegen vol, dat de hunne de volkomen uitdrukking zijn van de betrekkingen, door de natuur tusschen de voorwerpen zelve vastgesteld. Maar hetzij die stelsels als kunstmatig of als natuurlijk voorgesteld zijn, men heeft ze tot heden altijd beschouwd als uitdrukkingen van het denkbeeld, dat de mensch zich van de zaken in de natuur maakt en niet als een plan, door het hoogste verstand gevormd en in de zaken geopenbaard. De zoo gewoonlijk gebruikt wordende uitdrukkingen, als er van de geslachten, de soorten of de groote afdeelingen van onze stelsels sprake is: de heer A. heeft van die of die soort een geslacht gemaakt; de heer B. gebruikt die of die soort om zijn geslacht te vormen en die, welke vele natuurkundigen zich veroorloven, als zij van *hunne* soort, van *hun* geslacht, *hunne* familie, *hun* stelsel spreken, getuigen klaarblijkelijk van de overtuiging, dat de zoogenaamde groepen de eigen schepping zijn van hem, die spreekt. Er is in deze tallooze stelsels slechts éen enkel punt, waarover allen het eens schijnen te zijn, namelijk: dat er in de natuur afzonderlijke soorten bestaan, die met al hare eigenaardigheden blijven bestaan. Zoo is het ten minste lang geweest; maar de onveranderlijkheid der soorten is nu zelve een punt geworden, waarover de gevoelens uiteenloopen. Als wij verder dan de soort gaan, vermindert het geloof in de werkelijkheid van de verdeelingen, die door de makers van stelsels algemeen aangenomen worden, zeer. Zoo is, wat de geslachten aangaat, het aantal natuurkundigen, die ze als natuurlijke verdeelingen beschouwen, zeer klein; zeer weinigen onder hen hebben de meening uitgedrukt, dat de geslachten een even zelfstandig bestaan hebben als de soorten. Wat de familiën, de orden, de klassen en elke andere hoogere verdeeling aangaat, zoo beschouwt men ze algemeen als nuttige kunstgrepen, uitgedacht

om het bestudeeren van tallooze voorwerpen gemakkelijker te maken, door ze op de gemakkelijkste wijze te rangschikken" [1]).

Ziedaar het oordeel, over de klassifikaties uitgesproken door den natuurkundige, die wellicht het vijandigst van allen is aan de moderne begrippen omtrent de veranderlijkheid der soorten. Hoe kan men zich dan verwonderen, dat geniale mannen, zooals Buffon en Etienne Geoffroy-Saint-Hilaire, den weg verlaten hebben, dien Cuvier met zooveel vuur gevolgd en aangepredikt heeft! Begeerig om in de natuur in te dringen en haar hare geheimen te ontrukken, hebben zij geweigerd hun leven en hun arbeid te wijden aan het maken van een zonder tegenspraak zeer nuttigen, maar kunstmatigen catalogus, en zich slechts beziggehouden met de natuur, op zichzelve genomen: zij hebben zich dus beperkt tot het maken van monographiën. Wil dit zeggen, dat Cuvier en zijn school zich uitsluitend tot het maaksel beperkt hebben? Zoolang er slechts sprake was van het trekken van de groote lijnen der klassifikatie, hebben zij het terrein der morphologie niet verlaten; dit was dan ook noodzakelijk. Op dit oogenblik staat de wetenschap op het volgende standpunt: het onder-rijk, de klasse, de orde, de familie hebben een subjectief karakter, dat wil zeggen, zij geven in den grond niet de natuur weder, maar slechts de wijze, waarop de menschelijke geest de natuur opvat. Deze indeelingen zijn des te beter, naarmate zij gegrond zijn op wezenlijke of met meer volkomen kunst gegroepeerde kenmerken; maar zij openbaren de banden van verwantschap niet, waardoor de hen samenstellende individuen vereenigd worden; zij laten ze geïsoleerd. Dit is het nu juist, dat het menschelijk verstand wil doordringen. Is de leeuw de broeder, de neef van den tijger, de bloedverwant in den eenen of anderen graad van elk ander dier? Of zijn daarentegen de groepen, zelfs de kleinste, door volstrekt geen bloedverwantschap met elkander verbonden? In éen woord, welke is de oorsprong der soorten? Ziedaar de vraag, die zich zonder ophouden aan

1) Agassiz. *De l'Espèce*, blz. 2 en volg.

den mensch voordoet; ziedaar het vraagstuk, dat zich met onweerstaanbare kracht aan hem opdringt, want kennen is de wet zelve van het verstand. Toen Cuvier dan ook een bepaling van het begrip *soort* moest geven, bracht hij, gehoorzamende zoowel aan dit gevoel als aan de beteekenis, die het publiek altijd aan het woord *soort* gegeven heeft, in die bepaling het denkbeeld van afstamming naast dat van maaksel: „De soort," zeide hij, „is de vereeniging van individuen van elkander of van gemeenschappelijke stamouders afstammende en van die, welke evenzeer op hen gelijken, als zij op elkander gelijken." In deze bepaling van het begrip *soort* zijn dus twee kriteria: 1° uit het oogpunt van afstamming, is het kriterium de vruchtbaarheid van de seksueele vermenging; 2° uit een morphologisch oogpunt, is het kriterium de gelijkheid van maaksel. Daarenboven blijkt uit de rangorde zelve van de beide gedeelten der bepaling, dat de gelijkenis daar is om de gemeenschap van oorsprong aan te wijzen, als het rechtstreeksche bewijs van de vruchtbare paring ontbreekt, zoodat volgens de letter en volgens den geest, de bepaling die Cuvier gegeven heeft, die van de physiologische soort is. Al de overige verdeelingen van de klassifikatie zijn zuiver morphologisch.

Agassiz, die krachtige en overtuigde verdediger van de onveranderlijkheid der soorten, heeft gevoeld, dat wanneer men een physiologische bepaling van het begrip *soort* gaf, de zaak, die hij verdedigde, verloren was. Hij heeft dus getracht „uit de philosophische bepaling van het begrip *soort* het denkbeeld van een gemeenschappelijken oorsprong en bijgevolg ook van de noodzakelijkheid van een genealogischen band te verwijderen. Wat de seksueele vruchtbaarheid aangaat, zoo moet men dit zoogenaamde kriterium als weinig zeker en noodzakelijk hypothetisch verwerpen. De exacte wetenschap moet het zonder hetzelve doen, en hoe spoediger zij er van verlost zal zijn, des te beter" [1]).

De tegenwerpingen, die Agassiz maakt om de vruchtbare

---

1) *De l'Espèce*, hoofdst. II, afd. VI.

vermenging als kriterium van den gemeenschappelijken oorsprong terug te wijzen, komen in den grond der zaak op éene enkele neder: de geographische verspreiding van gelijke soorten over punten, die door onmetelijke tusschenruimten van elkander gescheiden zijn. De hoenders van Shangai vermengen zich, bijvoorbeeld, met onze gewone hoenders; toch hebben zij, wegens den afstand die hen van elkander scheidt, nimmer eenigen den minsten omgang met elkander kunnen hebben; zij stammen dus van verschillende voorouders af.

De verspreiding over verschillende geographische standplaatsen is zonder twijfel eene moeielijkheid, die men te overkomen heeft; het is echter slechts een geschiedkundig punt, dat verklaard moet worden. Het gaat niet aan, omdat men de verhuizingen niet kent, die gedurende de geologische tijdvakken en vooral gedurende de ijstijden plaats hebben kunnen en moeten hebben, daaruit af te leiden, dat de woonplaats nooit dezelfde kan geweest zijn. Hebben de ontdekkingen van Albert Gaudry te Pikermi niet bewezen, dat op een bepaald tijdstip in Attika de Afrikaansche olifant, de gevlekte hyena, de hippopotamus enz. te zamen leefden met den bever, het rendier, de muskusos? Hoe groot eindelijk deze hinderpaal ook zij, zij is mechanisch en uitwendig en raakt de eigenlijke kern van het vraagstuk van den oorsprong niet. Nog meer! het is van den physiologischen oorsprong, dat er licht zal komen over dit zoo duistere punt van de geographische verdeeling der soorten. Want, zoodra de gelijkheid van twee soorten, die op verbazend groote afstanden van elkander leven, bewezen is, zal men weten wat men zoeken moet en zal men het middelpunt zoeken en wellicht vinden, waaruit die beide thans gescheiden groepen zich straalsgewijze verspreid hebben [1]).

---

1) Zie blz. 149 van dit boek het verhaal van Dr. Thorel. In Yunan, een land gelegen van 22° tot 27° noorderbreedte, heeft de Fransche reiziger aan den voet der bergen de flora der keerkringsgewesten en vervolgens op de toppen der bergen de Europeesche flora, pruimeboomen, perzikeboomen, abrikozeboomen, kerseboomen enz. gevonden. Nu dachten de plantkundigen omtrent den oorsprong dier planten het volgende:

Om kort te gaan, de morphologische soort, gegrond zijnde op voorwaarden van maaksel en op uitwendige voorwaarden van tijd en woonplaats (Agassiz), is, volgens de bekentenis van Agassiz zelven (blz. 268) een evenzoo ideale entiteit als de overige indeelingen van de klassifikatie. Van een geheel subjectieve waarde, kon zij in een eenvoudigen catalogus van de natuur aangenomen worden als een middel om het geheugen te hulp te komen. Maar in een vraagstuk, zoodanig als dat van den oorsprong, een vraagstuk van de levende natuur zelve, waar de gestelde vraag in den grond der zaak deze is: „zijn de bezielde wezens broeders?" is de waarlijk objectieve, de eenige wezenlijke soort de physiologische soort.

NB. Men moet wel in het oog houden, dat buiten de individuen, die haar vormen, de physiologische soort niet bestaat. De strijd tusschen het nominalisme en het realisme is sinds lang geëindigd. Als men zegt, dat alleen de physiologische soort objectief is, drukt men daardoor de betrekking van oorzaak tot gevolg uit, die de uit gemeenschappelijke ouders gesproten individuen verbindt, zoodat, wanneer men zich de bestaande voorouders op eenig oogenblik wegdenkt, de geheele nakomelingschap, die gevolgd is, niet had kunnen verschijnen.

Aanhangsel. — Ziehier, in het kort, de meeningen van

---

[1] *Perzikeboom.* — Uit Perzië naar Europa gekomen, een weinig vóor de christelijke jaartelling. Alph. de Cadolle geloofde, dat de perzikeboom, geen Sanskritischen of zuiver Hebreeuwschen naam hebbende, oorspronkelijk niet uit West-Azië, maar waarschijnlijk uit het onbekende land, China, afkomstig moest zijn. Men ziet, hoe juist de vooruitziende blik van den beroemden plantkundige was.

Abrikozeboom. — Alph. de Candolle nam aan, dat de abrikozeboom afstamde van eene wilde soort, die men in de Kaukasische streken aantreft.

Pruimeboom. — Deze boom werd als uit den Kaukasus afkomstig beschouwd.

Kerseboom. — De kerseboomen zouden afkomstig zijn van onderscheidene in Klein-Azië te huis behoorende wilde soorten. De naam zou van de stad Cerazonte afgeleid zijn.

Men ziet, hoever deze Europeesche boomen, waarvan de vreemde oorsprong zeker is, zich van uit hun oorspronkelijk vaderland straalsgewijze verspreid hebben en hoe verschillende klimaten zij hebben moeten doorloopen, vóor zij wortel vatten, daar waar wij ze nu vinden.

Agassiz omtrent den oorsprong der soorten en de bepaling van het begrip: soort:

„1°. De soorten stammen niet af van een enkel paar, maar zijn geschapen met een zeer groot aantal individuen, in de getalsverhoudingen, die de natuurlijke harmonie tusschen de bewerktuigde wezens voortbrengen. Dezelfde soort is tegelijkertijd op verschillende plaatsen kunnen ontstaan, hetgeen elken genealogischen band uitsluit."

„2°. De soorten zijn bepaald, in den tijd, door het geologische tijdvak, waartoe zij behooren, in de ruimte, door de betrekkingen tusschen de individuen en de omringende wereld, door de gewoonten, versiering, levenswijze, groei, maaksel, enz. De bepaling van de soort is, in één woord, eene levensbeschrijving."

Deze elken grond missende hypothese omtrent den oorsprong der soorten ligt aan eene Platonische opvatting van Agassiz. Voor dezen natuurkundige „is het scheppingsplan niet het gevolg van de noodzakelijke werking der natuurkrachten, maar integendeel door het verstand van den Almachtige gevormd en in zijn gedachte gerijpt, vóor het onder uitwendige tastbare vormen geopenbaard werd (blz. 10)... Het plan van de geheele schepping was rijpelijk overwogen en vastgesteld, lang voordat het ten uitvoer gelegd werd (blz. 183)." Evenals de god van Plato de wereld naar archetype denkbeelden gevormd heeft, heeft de god van Agassiz „de afdeelingen der dierenwereld ingesteld als categoriën van zijne gedachte (blz. 8)... De soort bestond volkomen, voordat het eerste individu, uit de vermenging van het eerste paar ontstaan, in de wereld gekomen was (blz. 263)." Het onder-rijk, de klasse, de orde, de familie, het geslacht en de soort zijn derhalve vooraf bestaande vormen, waarin al de wezens, die op aarde verschenen, achtereenvolgens gegoten zijn. „De individuen van eene of andere soort, die van alle soorten, welke op het oogenblik bestaan, volgen andere individuen op, die vroeger geleefd hebben en gaan vooraf aan geslachten, die hen overleven zullen; zij vormen de soort niet, zij vertegenwoordigen haar. De soort

is een ideale entiteit (archetyp denkbeeld van Plato), en evenzoo ook het geslacht, de familie, de orde, de klasse of het onderrijk; zij blijft bestaan, terwijl hare vertegenwoordigers, het eene geslacht voor, het andere na, sterven" (blz. 268).

Eene dergelijke theorie behoort tot de bovennatuurkunde; zij heeft niets gemeen met de wetenschap. Wat Agassiz er ook van zegge moge [1]), de taak der wetenschappen is de natuurlijke feiten op natuurlijke wijze te verklaren; die taak is geëindigd, als de wetenschap de algemeene wetten ontdekt heeft, die de verschijnselen beheerschen. Het staat den denker vrij, steunende op de wetenschappelijke ontdekkingen, zich tot een eerste oorzaak te verheffen, maar als natuurkundige heeft hij dat recht niet. Van het oogenblik af, dat hij een eerste oorzaak tusschenbeide doet komen bij de verklaring der natuurverschijnselen, dwaalt hij niet alleen af en verliest alle aanspraak op vertrouwen, maar begaat daarenboven een bij uitnemendheid onwetenschappelijke handeling, omdat de wetenschap de eliminatie der eerste oorzaak bij de verklaring der wereld is. Hij moge vrij de meeste hoedanigheden bezitten, die den geleerde vormen, hij zal den wetenschappelijken geest niet bezitten.

Overigens is het altijd gevaarlijk, al te gemeenzaam met God om te gaan. Ziet, bijvoorbeeld, hoe Agassiz, die uitnemende dierkundige, de rudimentaire of niet gebruikt wordende organen verklaart: „Het rudiment van een oog bij den blinden visch *Amblyopsis spelaeus* is hem door den Almachtige gelaten als herinnering aan het algemeene bouwplan, volgens hetwelk het groote type, waartoe hij behoort, vervaardigd is (blz. 20)... De organen, die niet gebruikt worden, zijn slechts bewaard gebleven om eene zekere eenvormigheid in het grondplan der bewerktuiging te bewaren. Hun tegenwoordigheid heeft niet het eene of andere gebruik, maar het in acht nemen van een bepaald plan ten doel. Het doet denken, bijvoorbeeld, aan zekere bij onze gebouwen veelvuldig voorkomende bouwtranten, waarbij

---

1) *De l'Espèce.* Noot van blz. 13.

de architect aan de buitenzijde dezelfde lijnen herhaalt uit het oogpunt van de symmetrie en de harmonie der verhoudingen, maar zonder eenig practisch doel (blz. 12)." Op dezelfde lijn geplaatst te worden als een arme architect, wien ruimte, tijd en geld karig toegemeten zijn, dat is wel vleiend voor den Almachtige!

TWEEDE HOOFDSTUK.

BEPALINGEN: MÉTISSAGE, HYBRIDATIE, ATAVISME, TERUGKEER TOT HET TYPE, ONGEREGELDE AFWIJKING (VARIATION DÉSORDONNÉE), SCHOMMELINGEN.

I. — „Métissage." — Men noemt „métissage" de kruising tusschen rassen, die tot dezelfde soort behooren. Het voortbrengsel van deze kruising heet „métis" [1]) of rasbastaard.

II. — Hybridatie. — Men noemt hybridatie de kruising van twee verschillende soorten. Het voortbrengsel van deze kruising (als er een is) heet hybride of soortbastaard. Hybriditeit is de toestand van een hybride dier of plant.

Deze beide uitdrukkingen, „métis" (rasbastaard) en hybride (soortbastaard), zijn ongelukkig dikwijls in plaats van elkander gebruikt geworden. Daaruit ontsproot een betreurenswaardige dubbelzinnigheid, eene voortdurende verwarring, welke de langdurigste en vlijtigste besprekingen onvruchtbaar gemaakt heeft. Het was inderdaad het beste middel om het niet eens te worden. „Eene wetenschap is een goed ingerichte taal", heeft Condillac gezegd. Als er ééne quaestie is, waarin men de kracht van deze waarheid gevoeld heeft, is het die der kruising tusschen rassen en soorten.

---

1) Men zou „*métis*" kunnen vertalen door *mesties*. Onder *mestiezen* verstaat men echter in het Nederlandsch alleen een bastaard tusschen twee bepaalde *menschen*rassen (roodhuiden en blanken). Ik heb daarom het woord onvertaald gelaten.

III. — Atavisme. — Men noemt atavisme (*atavus*, voorvader) de neiging, die de gewijzigde en gekruiste afstammelingen hebben om een of meer kenmerken van den oorspronkelijken stam terug te krijgen. Ziehier een treffend voorbeeld daarvan, door Girou de Buzareingues opgeteekend: een hond, die er als een brak uitzag, maar uit een familie van rasbastaarden tusschen brak en patrijshond afkomstig was, werd verbonden met een wijfjesbrak van zuiver ras; de jongen, uit deze vereeniging geboren, vertoonden de kenmerken van patrijshonden.

IV — Terugkeer tot het type. — Als men twee hybriden, voortkomende uit eene eerste vereeniging tusschen twee verschillende soorten, met elkander kruist, houden de voortbrengselen van de kruising dezer twee hybriden (indien deze kruising vruchtbaar is) op, een gemengd karakter te hebben [1]): zij keeren allen tot eene der moedersoorten terug of gedeeltelijk tot de eene, gedeeltelijk tot de andere. Voorbeeld: Naudin kruiste de *Datura stramonium* met de *Datura ceratocaula*. De uit deze kruising voortgesproten hybriden werden met elkander gekruist; de voortbrengselen keerden allen tot het type *Datura stramonium* terug.

V. — Ongeregelde afwijking. — Men noemt ongeregelde afwijking („Variation désordonnée”) de vreemdsoortige afwijkingen, die zich somtijds bij de hybriden van het tweede, derde, enz. geslacht voordoen vóor hun volkomen terugkeer tot het vaderlijke of moederlijke type. Ziehier een voorbeeld daarvan: Naudin kruiste het vlaskruid met gele bloemen met het vlaskruid met purperen bloemen. De hybriden, uit deze eerste kruising gesproten, waren eenvormig van kenmerken en die kenmerken hielden het midden tusschen de kenmerken van elk der beide stamsoorten. Van het tweede geslacht af boden de planten de vreemdsoortigste verwarring aan: „Men vond er alle mogelijke

---

1) Het is ons onmogelijk, in den hier vermelden terugkeer tot het type iets anders te zien dan een sterk geprononceerd atavisme. Vertaler.

soorten van afwijkingen onder: onderblijfsels of hoog opgeschotene, met breede of smalle bladeren, op verschillende wijzen misvormde, ontkleurde of met ongewone kleuren prijkende bloemkroonen en uit al die verbindingen waren geen twee volkomen gelijke individuen voortgekomen, (de eerste hybriden waren eenvormig). Het is zeer zichtbaar, dat wij hier slechts met de ongeregelde afwijking, die geene individualiteiten vormt, te doen hebben [1])." Deze hybride planten keerden terug, sommigen tot het gele vlaskruid, anderen tot het purperen.

VI — Schommelingen. — Als eene verscheidenheid verschijnt, zooals het Ancon-schaap of het Mauchamp-schaap, geeft de kruising niet altijd een zoon, die de afwijkende kenmerken van den vader bezit. Het atavisme brengt van tijd tot tijd sommige nakomelingen tot het eenvormige type van de soort terug. De fokkers weten dit wel; het is dan ook gewoonlijk slechts na verscheidene geslachten en na met verstand en strengheid individuen voor de voortteling uitgekozen te hebben, dat zij er in slagen het ras te vestigen. Deze uitwerkselen van het atavisme, die zich herhaaldelijk voordoen, maar tot het individu beperkt blijven, zijn de schommelingen, die de vestiging van een ras zijn voorafgegaan.

Het is van belang, ze niet te verwarren met den terugkeer tot het type. Het atavisme toch is de terugkeer van een of meerdere ras-bastaarden („métis") tot het eenvormige type van de soort, terwijl bijna allen de afwijking behouden en overplanten. De terugkeer tot het type is de terugkeer van allen (hybriden) tot de stamvormen, terwijl geen enkele de gemengde kenmerken van de eerste kruising behoudt. Het atavisme verhindert *nooit* de vorming van een ras; de terugkeer tot het type verhindert haar *altijd*: een onderscheid, belangrijk om vast te houden, want het dient om met scherpte de rasbastaard („métis") en de soortbastaard (hybride) te kenmerken.

---

1) *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, 24 Mei 1864.

DERDE HOOFDSTUK.

ONDERZOEK OMTRENT HET KRITERIUM VAN DE SOORT EN HET KRITERIUM VAN HET GESLACHT.

§ 1. — *Kriterium van de rassen van eenzelfde soort of kriterium van de soort.*

Weten is voor het verstand misschien nog tyrannieker behoefte dan eten voor het lichaam. Zijn de dieren, welke ons omringen, en die, welke wij in vreemde landen ontdekken, uit éen stam of uit verschillende stammen gesproten? Daar de oorkonden ontbreken en de wetenschap den loop der eeuwen niet weder kan opklimmen, heeft zij slechts éen middel tot hare beschikking, de proefondervindelijke methode. Zij bestudeert de feiten, die zij onder de oogen heeft, zij neemt proeven, vergelijkt en slaagt er dikwijls in om de wet te ontcijferen, die de verschijnselen beheerscht. Eens meesteres van dit kriterium, past zij het op onbekende feiten, hetzij uit den tegenwoordigen tijd, hetzij uit vroegere eeuwen, toe. In zijn prachtigen stijl heeft Buffon gezegd: „De wetenschap weet door den nacht der tijden heen te zien, door de beschouwing der tegenwoordige dingen het voormalig bestaan van vernietigde dingen te ontdekken, door de bloote kracht der nog aanwezig zijnde feiten tot de historische waarheid der vervlogen feiten op te klimmen en een keten te vormen, die van den top van de ladder des tijds tot ons afdaalt" [1]).

---

1) *Époques de la Nature.*

In den aanvang van de studie der dierkunde, toen de bestudeerde feiten nog op lange na niet zoo talrijk of zoo verscheiden waren als die, welke men heden bezit, schenen twee kriteria van evenveel belang om de soorten te onderscheiden: de afstamming en de gelijkenis. Het eerste kriterium is physiologisch, het tweede psychologisch. De voorafgaande beschouwingen omtrent de bepaling van het begrip soort hebben aangetoond, hoezeer de morphologische soort van de physiologische soort verschilt. De eerste, nuttig bij het catalogiseeren der wezens, vooral wegens de ongenoegzaamheid der hedendaagsche wetenschap om eene physiologische klassifikatie te maken, is eigenlijk slechts eene schepping van den menschelijken geest, die de natuur op zekere wijze opvat: zij heeft een subjectief karakter. De tweede heeft integendeel haren grond in de natuur, daar zij den band van bestaan is, die het eene individu aan het andere verbindt: zij is objectief. Het is derhalve nuttig met aandrang te wijzen op dit wezenlijke verschil tusschen de beide kriteria, het eene physiologisch, het andere morphologisch. In het vraagstuk der rassen, waar de gestelde vraag deze is: zijn de individuen de kinderen van die en die anderen? is het physiologische kriterium het eenige, dat de waarheid geeft. Agassiz, die hardnekkige voorstander van de onveranderlijkheid der soorten, erkent het zelf: „Het is physiologisch alleen geoorloofd, die individuen als leden van dezelfde familie te beschouwen, wier afstamming van elkander [1]) bewezen kan worden." Afstamming van elkander, dat is, de vruchtbaarheid van den vader op den zoon overgeplant en zoo vervolgens zonder afbreking; want, op het eigen oogenblik, dat de vruchtbaarheid zou ophouden, zou de afstamming ophouden te bestaan. Bijgevolg zijn afstamming van elkander en vruchtbaarheid twee correlatieve termen, hetzelfde feit, maar uit twee oogpunten, uitdrukkende. Als *gevolg* beschouwd, heet de band, die een groep individuen verbindt, afstamming. Als *oorzaak* beschouwd, heet diezelfde band voortdurende

---

1) Hierbij zal wel behooren: of van gemeenschappelijke stamouders. Vertaler.

vruchtbaarheid. Als het, twee groepen onbekende individuen gegeven zijnde, er op aankomt te ontdekken, of zij van dezelfde soort of van verschillende soorten zijn, is het duidelijk, dat het kriterium de voortdurende vruchtbaarheid zal zijn. Die alleen is onfeilbaar [1]).

Niet alleen kan de morphologie, als kriterium, slechts waarschijnlijkheden geven, maar zij zou ook, als men op haar alleen afging, een bedriegelijke gids zijn, zeer geschikt om den naturalist op het dwaalspoor te brengen. De volgende feiten, uit eene groote menigte uitgezocht, zullen er het bewijs van geven [2]).

Planten. — 1°. *Weegbree.* — De plantkundigen, die volgens morphologische kenmerken oordeelen, hadden volgens dit kriterium verscheidene soorten van weegbree bepaald. Decaisne, dien Darwin terecht „een der beroemdste plantkundigen van Europa" noemt, verzamelde in de vrije natuur de zaden van een weegbree, die tot een der meest algemeen aangenomen soorten behoorde. Hij zaaide ze en kweekte ze op in het Museum, zooveel mogelijk de bijzondere voorwaarden navolgende, eigen aan de gronden, waarop de meest verschillende vormen van dit geslacht groeien. Door deze bloote nabootsing van de voorwaarden van het medium, verkreeg Decaisne zeven weegbreevormen, die door de morphologen allen voor soorten verklaard waren. Onder deze planten, allen van een zelfde moederplant afkomstig, vond men er met ronde en korte bladeren, terwijl anderen bladeren hadden lang genoeg om voor veevoeder te dienen; bij sommigen waren de bladeren in eene platte rozet gerangschikt of vormden eene lange, rechte en dichte bos; de plant was geheel glad of met haren bedekt; de wortel was bij sommigen eenjarig, bij anderen overblijvend. Al

---

1) Zie Huxley. Man's Place in Nature, Fransche vertaling blz. 29, noot. Cuvier erkent in eenen brief aan zijn vriend Pfaff, dat het eenige zekere en onfeilbare kenmerk, waaraan men eene soort kan herkennen, de paring is.

2) De Quatrefages. — Darwin — en — *Revue des cours scientifiques*, dl. V.

deze kenmerken waren erfelijk en gaven die der natuurlijke rassen terug. Het was voor den bekwamen proefnemer voldoende geweest, zijn éene weegbree te plaatsen in voorwaarden van medium, overeenkomstig met die, waaronder de gewaande morphologische soorten leefden [1]).

2°. *Peen.* — Men weet, welk een ontzaglijk verschil er bestaat tusschen de wilde peen (*Daucus carota*), waarvan de wortel uiterst dun, hard en taai is, en de vleezige en smakelijke peen van onze tuinen. Dat zijn, uit een morphologisch oogpunt, toch wel twee zeer verschillende soorten! Vilmorin kwam op het denkbeeld, om eenige laat rijpe wilde peenplanten gedurende den winter te bewaren en zette ze in de lente weder in den grond. Hij noodzaakte zoo eene eenjarige plant haar leven over twee jaren te verdeelen. Na verloop van vier geslachten was de taaie en dunne *Daucus carota* in een vleezige en màlsche peen veranderd. Het gelukte Vilmorin de peen uit zijn moestuin omgekeerd in wilde peen te veranderen.

3°. *Radijs.* — Door soortgelijke middelen heeft Carrière in vijf jaren de herik of wilde radijs (*Raphanus raphanistrum*), die door alle landbouwers als een onkruid beschouwd wordt, vervormd. Onder de handen van dezen bekwamen hoofdtuinier van de boomkweekerij van het Museum, heeft zich een oneetbare wortel, die hoogstens 22 grammen woog, veranderd in een uitstekend knolgewas, waarvan het gewicht van 300 tot 600 grammen afwisselt.

4°. *Gewone Utricularia.* — In eene mededeeling in 1868 aan de Academie van Wetenschappen gedaan, eindigt Tieghem de ontleedkundige beschrijving van eene waterplant, de gewone Utricularia, als volgt: „Op den tijd, waarop de Utricularia moet bloeien, heft zich de plant omhoog en komt

---

1) Zie blz. 22 van dit boek over de werking van het medium op de planten volgens de waaarnemingen van den geleerde Gubler.

Zie ook Darwin, *Variations*, hoofdstuk XXIII. *Bepaalde werking der levensvoorwaarden.*

op de oppervlakte van het water drijven.... Wij moeten in een bloeiende utriculariaplant, om zoo te zeggen, twee verschillende met elkander vergroeide wezens zien: 1°. het waterwezen, dat horizontaal zonder wortels groeit en zich beurtelings tot de oppervlakte van het water kan verheffen of in de diepte nederdalen: 2°. het luchtwezen, dat zich naar den hemel omhoog heft, aan zijn top bloemen draagt en op het eerste, dat hem tot bodem of beter gezegd tot wortels dient, ingeplant is. Elk van deze beide wezens vervult niet alleen een bijzondere bestemming in een bijzonder medium, maar bezit ook een fijneren bouw, voor die bestemming en dat medium ingericht; en het verschil tusschen hen in dit opzicht is zoo groot, dat elk plantenontleedkundige, aan wien men afzonderlijke stukken van deze beide stengels ter beoordeeling geven zou, niet zou aarzelen te verklaren, dat zij tot onderscheidene en zeer ver van elkander verwijderde plantentypen behoorden."

Insecten. — *Bijen.* — De kleine en bruine bijen van Bourgondië worden in Bresse na twee geslachten groote en gele bijen, evenals het in laatstgenoemde streek inheemsche ras.

Visschen. — *Forellen.* — Eieren van de zalmforel werden door Coste uit het water, waarin hun ouders leefden, genomen en in ander water gezet. In dit nieuwe medium werden zij blank en brachten kleurlooze forellen voort.

Vogels. — 1°. *Hoenders.* — In ons klimaat, in Frankrijk en in Engeland, worden de kuikens met een dicht dons bedekt geboren. Bij dezelfde soort, naar de eilanden van de Golf van Mexico en de warme gedeelten van Amerika overgebracht, dragen zij eerst hetzelfde kinderkleed. Maar na verloop van eenige geslachten wordt dit dons hoe langer hoe dunner; vervolgens vertoont het zich bijna alleen op het oogenblik van de geboorte en valt eenigen tijd later uit, niets op het lichaam van het dier achterlatende dan de schachten der slagpennen (feiten, waargenomen door Roulin).

Zou een morpholoog, die de afstamming van deze naakte Creoolsche hoenders, rechtstreeks uit rijkgevederde Europeesche hoenders voortgesproten, niet had nagegaan, ze niet als twee verschillende soorten gerangschikt hebben?

2°. *Duiven.* — Iedereen weet, welke buitengewone verschillen, niet alleen in gevederte, maar ook in maaksel, men bij de talrijke rassen van onze tamme duiven opmerkt. Een morpholoog zou in deze verschillen een zeker kriterium voor zijn soortsbepalingen meenen te vinden. Welnu! de beroemde Engelsche duivenfokker Sir John Sebright maakt zich sterk, elk gegeven gevederte in drie jaar te voorschijn te brengen; hij vraagt er zes om een gegeven kop en bek te verkrijgen.

Zoogdieren. — 1°. *Paarden.* — Niettegenstaande de verschillen, die het volbloed Engelsche van het Arabische paard scheiden, wordt door de officieele registers, *Racing calendar*, *Turf register*, *Weather leg's general Stud Book*, bewezen, dat het volbloed Engelsche paard in rechte linie en zonder kruising afstamt van de in 1670 ingevoerde Arabische paarden.

2°. *Runderen.* — De Friesche runderen vormden in Nederland een zeer groot ras. Zij werden geheel uitgeroeid door eene veeziekte, die van 1769 tot 1771 duurde. Om ze te vervangen, ging men in Jutland runderen van een zeer geringe grootte zoeken. Bij het vierde geslacht was het Friesche ras opnieuw gevormd.

De runderen, die men in Amerika vindt, zijn er allen uit Europa ingevoerd [1]). Allen hadden oorspronkelijk horens en haar. Nu heeft zich heden in Paraguay van zelf een runderras gevormd zonder horens, de Pelònes, wier huid bijna naakt is, eindelijk een derde ras, de Calongo's, dat geheel naakt is.

„De uitwendige verschillen, vederen, haren, horens, zijn ver van licht te zijn [2]). Het is voldoende zich te herinneren,

---

1) Of liever hun voorouders. Vertaler.

2) De Quatrefages. — *Revue des cours scientifiques*, dl. V, blz. 598.

wat, uit een ontleedkundig oogpunt, een haar, een veder, een horen zijn.

„Het haar wordt voortgebracht door een levend orgaan, een wortel, die besloten is in een tot het huidstelsel behoorende vezelige schede. Deze wortel ontvangt door slagaderen bloed, dat door aderen weder weggevoerd wordt; ook komen zenuwen het bezielen. Het haar wordt derhalve voortgebracht door een samengesteld organisme, dat innig met het algemeene organisme verbonden is. Evenzoo is het met de vederen gelegen.

„De horens zijn of vol en periodiek afvallend, of wel hol, zooals die van het schaap en het rund. Bij deze laatste dieren wordt de hoornstof voortgebracht door een toestel, die op den haarvoortbrengenden toestel gelijkt; zij vormt zich om een beenige as, die een belangrijk deel van het geraamte vormt, en die daarenboven zeer rijkelijk van bloed voorzien wordt, door de aderlijke holten, waarmede zij in grooten overvloed begiftigd is.

„Om een haar te doen verdwijnen, is het derhalve noodig, dat een toestel, die in nauw verband met het huidstelsel, vaatstelsel en zenuwstelsel staat, atrophieert. Om een dier een enkel nieuw haar te geven, moet zich eerst een toestel van denzelfden aard vormen; en om de vacht eene algemeene afwijking te doen ondergaan, moet elk dezer samengestelde elementen gewijzigd worden. Om eindelijk de horens te doen verdwijnen of hun aantal te vermeerderen, is het noodig, dat een deel van het geraamte vernietigd wordt of ontstaat en moet men ook eene wijziging vooronderstellen van de inrichting voor den bloedsomloop, die, gelijk wij gezien hebben, de beenige kern en tevens het de hoornachtige stof voortbrengend orgaan voedt.

„Alle redeneeringen van de wereld zouden de beteekenis van dergelijke feiten niet kunnen verkleinen. Als men er niet altijd de waarde van bemerkt, is het, omdat zij dagelijks onder onze oogen plaats hebben en de gewoonte de verbazing verstompt, die zij ons natuurlijk moesten inboezemen."

3°. *Schapen.* — De wijzigingen, bij onze in Amerika ingevoerde runderen opgemerkt, vindt men ook terug bij de

schapen, die naar de Nieuwe Wereld overgebracht zijn. Naast de rassen met wol hebben zich rassen met kort, glad haar gevormd. Het aantal horens is afgeweken. Tot 0 teruggebracht bij zekere schapen van het Museum, kan het tot 4 klimmen, zooals bij een ras in Chili, en zelfs tot 5, zooals op IJsland.

Ten opzichte van de Ancon- en Mauchamprassen, maakt Darwin deze opmerking, belangrijk uit het oogpunt van de onzekere waarde, die de morphologie als kriterium heeft: „Als de Ancon- en Mauchamprassen één of twee eeuwen geleden ontstaan waren, zouden wij geen enkele geschreven oorkonde omtrent hunnen oorsprong hebben, en vooral de Mauchamps zouden zonder eenigen twijfel door meer dan één natuurkundige als afstammelingen van den eenen of anderen onbekenden oorspronkelijken vorm beschouwd geworden zijn [1]."

De onbepaalde vruchtbaarheid bij de kruisingen der morphologisch het meest verschillende rassen aan den eenen kant en de onvruchtbaarheid der kruisingen tusschen uiterst veel op elkander gelijkende groepen aan den anderen kant, zijn twee feiten, die aan Darwin deze beslissende bekentenis afpersen: „De volkomen vruchtbaarheid van zooveel tamme verscheidenheden (rassen), die uiterst veel van elkander verschillen, zooals men bij de kool en bij de duiven ziet, is een opmerkelijk feit, vooral wanneer men bedenkt, hoeveel soorten er bestaan, die, hoewel uiterst veel op elkander gelijkende, geheel en al onvruchtbaar zijn als men ze kruist [2]."

Besluit: het eenige zekere kriterium van de rassen van eene zelfde soort is de voortdurende vruchtbaarheid [3].

---

1) Darwin, *Variations*, deel I, bldz. 107; deel II, bldz. 437, 438 en hoofdstuk XIX, blz. 200.

2) Darwin, *Origine des Espèces*, hoofdst. VIII, afd. 7. blz. 327.

3) Besluit: de rassen bezitten eene neiging om onbepaald van de stamsoort af te wijken en er eindelijk minder op te gelijken, dan andere natuurlijke soorten. De wijziging, welke het organisme daarbij ondergaat, is soms zoo belangrijk, dat geen enkele reden bij te brengen is, waarom ook de geslachtsdeelen niet soms zoo zouden kunnen veranderen, dat vruchtbare paring met de stamsoort onmogelijk wordt. De natuurkundige, die de afstamming van het ras niet kende, zou dan denken eene nieuwe physiologische soort voor zich te hebben. Vertaler.

Waarom de meeste natuurkundigen zich bij voorkeur op morphologisch terrein houden. — Een verschijnsel, dat eerst vrij zonderling voorkomt, is, dat de meeste natuurkundigen, zelfs zij, die voorstanders zijn van de veranderlijkheid der soorten, zich bij voorkeur op morphologisch terrein houden. De oorzaken daarvan schijnen op het eerste gezicht samengesteld te zijn, in den grond komen zij op ééne enkele neder: de onmogelijkheid voor de hedendaagsche wetenschap om proefondervindelijk niet alleen den oorsprong der fossiele soorten, maar ook dien der thans levende soorten te bepalen. Nu is de menschelijke geest, als hij zich eens met een vraagstuk bezighoudt, ongeduldig om het op te lossen; van daar deze neiging van de natuurkundigen voor de morphologische soortbepaling.

1°. Het is ongelukkig slechts al te waar, dat de kruisingen bijna alleen met tamme dieren uitvoerbaar zijn. Bij dieren in den natuurstaat geheel ontbrekende, zijn de middelen tot proefneming bij in gevangenschap gebrachte wilde dieren zeer beperkt en zijn de omstandigheden, waaronder de proef genomen wordt, over het geheel zeer ongunstig. Hoewel reeds belangrijke uitkomsten verkregen zijn, kan men echter zeggen, dat zij in vergelijking van de verbazende uitgebreidheid der studiën, die nog gemaakt moeten worden, tot bijna niets inkrimpen.

2°. De kruisingproeven vereischen lange jaren en aanhoudende zorgen. Nu is het nog nauwelijks sedert eene eeuw, dat de kruisingen stelselmatig en met een wetenschappelijk doel gedaan zijn. Deze proeven hebben slechts plaats gehad met lange tusschenruimten, meestal afgebroken hetzij door persoonlijke oorzaken (ziekte, ongenoegzame hulpmiddelen, dood, enz.), hetzij door politieke oorzaken (omwentelingen, oorlogen, die de vernieling van de parken, waarin de proeven genomen werden, ten gevolge hadden). Bijgevolg is het moeielijk met den zoo zwakken steun van proeven, zoo kort geleden eerst begonnen en aan de kansen van zoovele verschillende ongevallen onderworpen, aan het vraagstuk van den oorsprong zijn ware oplossing, de physiologische oplossing, te geven.

3°. Hoe eindelijk het kriterium van de voortdurende vruchtbaarheid op de talrijke fossiele diergroepen toe te passen?

Deze overwegingen verklaren de onweêrstaanbare neiging der natuurkundigen om het vraagstuk van den oorsprong weder op het terrein van de morphologie over te brengen. Daar toch is de studie er van altijd mogelijk, altijd uitvoerbaar, omdat het inwendige en uitwendige maaksel voor de levende dieren, en het geraamte voor de fossielen, de stof van de onderzoekingen van den natuurkundige wordt. Hoe doet b. v. Darwin, een voorstander der langzame vormveranderingen, moeite om het vraagstuk te stellen? Op de volgende wijze: Het is een feit, dat, krachtens de erfelijkheid, de zoon in mindere of meerdere mate, maar nooit met volkomen nauwkeurigheid op den vader gelijkt; deze afwijking wordt hoe langer hoe sterker, naarmate men van het eene geslacht tot het andere overgaat. Indien men derhalve tusschen een oud en een hedendaagsch type, indien men tusschen twee typen, welke ook, een zeker aantal overgangstypen kan inlasschen, wat heeft men dan gedaan? Men heeft de afwijkingen teruggevonden, die zich bij elk geslacht hadden voorgedaan; de genealogische band is derhalve teruggevonden, enkel met de hulp der morphologie. Hoe talrijker de overgangstypen zijn en hoe minder verschil met elkander zij aanbieden, hoe grooter ook de waarschijnlijkheid van eenen gemeenschappelijken oorsprong wordt.

Waarschijnlijkheid! ... Ja, maar helaas! niets dan de waarschijnlijkheid. Want niet alleen kunnen de overgangen plotseling zijn en zijn zij dit zelfs meestal, maar daarenboven, gelijk Darwin zelf met zwaarmoedigheid gezegd heeft: Er zijn zoovele op elkander gelijkende groepen, wier kruising onvruchtbaar is!

§ 2. — *Kriterium der soorten van eenzelfde geslacht of kriterium van het begrip: geslacht.*

Mettertijd en wanneer veelvuldiger proeven genomen zullen zijn, zal het kriterium *voortdurende vruchtbaarheid* ons in staat stellen de wezenlijke soorten te onderscheiden en een groot

aantal groepen, die de morphologie voor soorten verklaard had, als eenvoudige rassen te rangschikken. De eerste graad van de wezenlijk natuurlijke rangschikking zal dan op een stevigen grondslag gevestigd kunnen worden. Maar hoe de tweede trap, het geslacht, te onderscheiden?

Als men eene merrie en een ezel kruist, verkrijgt men een muilezel. Welke betrekking bestaat er tusschen den ezel en het paard? Het geraamte komt in maaksel overeen, de verschillen zijn uitwendig. Hier komt Darwin tusschenbeiden. Op de gestelde vraag antwoordt hij: „De ezel en het paard zijn twee rassen uit denzelfden stam gesproten, maar die zich sedert eeuwen in uiteenloopende richting ontwikkeld hebben.” Het vraagstuk komt dus op het volgende neêr: Te bewijzen, dat na een zeker aantal geslachten, de vereenigingen tusschen rassen van dezelfde soort op weinig na onvruchtbaar zijn.

Gelijk men ziet, schijnt het vraagstuk van de vervorming der soorten tot andere nieuwe soorten op twee wijzen opgelost te kunnen worden, de eene direkt en van absolute waarde: de kruising der soorten altijd vruchtbaar; de andere indirekt en bijna in tegenspraak met de eerste: de kruising der rassen na verloop van een zeker aantal geslachten onvruchtbaar wordende. Als er nu op de tegenwoordige hoogte der wetenschap éen goed bewezen feit is, is het de onvruchtbaarheid der soortbastaarden (hybriden); de vruchtbare kruisingen tusschen soorten zijn zeldzaam en planten zich nauwelijks verder dan het derde geslacht voort. De direkte oplossing van het vraagstuk, voor zoover de hybriditeit aangaat, is derhalve onmogelijk. De tweede blijft nog over; het is die, waarop Darwin zich toegelegd heeft. Hij haalt een aan Youatt ontleend feit aan, waaruit volgen zou, dat in Lancashire de kruising van langhoornig met korthoornig vee door eene belangrijke vermindering in de vruchtbaarheid bij het derde en vierde geslacht gevolgd zou zijn. In de eerste plaats is eene vermindering nog geen opheffing van vruchtbaarheid. Het is waar, dat men zou kunnen wijzen op den weinigen tijd, die voor de proef gebruikt kon worden; in dit geval zou men, hoewel de oplossing van het vraagstuk

nog niet gevonden was, ten minste recht hebben te hopen, dat het opgelost worden zou. Maar Darwin erkent met die oprechtheid en loyauteit, waardoor hij zich den sympathieken eerbied zijner lezers verworven heeft, dat een andere fokker, Wilkinson, op een ander punt van Engeland het ontstaan van een bastaardras, uit deze zelfde kruising geboren, waargenomen heeft. Het vraagstuk is dus evenmin op indirecte wijze opgelost kunnen worden.

Niettegenstaande deze mislukking, is het toch niet minder waar, dat de eerste kruising van den ezel en de merrie vruchtbaar geweest is! Welken invloed heeft eene uiteenloopende ontwikkeling, die gedurende honderde eeuwen hoe langer hoe verder gegaan is, op de vruchtbaarheid kunnen hebben? Ziedaar eene groote onbekende, die nog heden onze pogingen trotseert. De proeven en waarnemingen zijn nog nauwelijks een eeuw geleden begonnen en met hoevele afbrekingen zijn zij dan nog voortgezet! Het is voor de toekomst, en voor een zeer verre toekomst, dat het eindoordeel bewaard blijft, want de tijd is hier een der noodzakelijke elementen. Als men over een paar eeuwen bewijzen kan, dat twee uit denzelfden stam gesproten rassen, wier afstamming boven allen twijfel verheven is, bij hun kruising voortbrengselen geven, die op de wijze der tegenwoordige hybriden onvruchtbaar zijn, dan zal het vraagstuk klaarblijkelijk opgelost zijn en zullen de soorten niets meer zijn dan rassen, die zeer sterk van den gemeenschappelijken stam afgeweken zijn. Hetgeen men tegenwoordig den overgang van eene soort in eene andere (transmutatie der soorten of transformisme) noemt, zal dan blijken eenvoudig een kwestie van tijd te zijn.

Maar wij, thans levenden, voor wie de toekomst gesloten is, welk gevolg moeten wij trekken uit de vruchtbare kruising van den ezel en het paard? Er bestaat eene verwantschap tusschen hen, dat valt niet te ontkennen, maar in welken graad? Ziedaar iets, dat wij ook niet bij machte zijn te bepalen.

Men kan zich niet ontveinzen, dat het voortbrengen van een hybride, al was deze ook van het eerste geslacht af on-

vruchtbaar, niet meer toelaat om den afgrond, die de eene soort van de andere scheidt, voor onoverkomelijk te houden. Dit is derhalve een vermoeden ten gunste van de opvatting van Darwin.

1°. De verscheidenheid zou eene soort zijn, bezig met zich te vormen; 2°. de soorten, die bij hare kruising hybriden geven, die na korteren of langeren tijd onvruchtbaar worden, zouden verder van of dichter bij elkander staande, maar in allen gevalle ver van een gemeenschappelijken stam verwijderde rassen zijn. 3°. de soorten, wier kruising onvruchtbaar is, zouden rassen zijn, die bijna onmiddellijk in het begin der tijden zouden aangevangen hebben zich in verschillende richting te ontwikkelen, zoodat de mannelijke en vrouwelijke voortplantingselementen alle vermogen zouden verloren hebben om zich harmonisch te vereenigen bij de eerste ontwikkeling, waardoor zich de embryo vormt.

De embryo! . . . ziedaar inderdaad, waarin het geheim van elke schepping ligt. In de geheimzinnige werkplaats, waarin elk wezen, dat in het leven geroepen wordt, gevormd wordt, ondergaat het eitje eene ontwikkeling, waarvan de phasen waargenomen en opgeteekend hebben kunnen worden. Men weet, dat de samenwerking van twee elementen, het mannelijke en het vrouwelijke, noodig is om een dier te vormen; maar welke is de rol, die elk dezer elementen speelt? Komt het mannelijk element alleen tusschenbeiden om de ongeregelde veranderingen, die het eitje ondergaat, in geregelde te veranderen, zooals verscheidene waarnemers bij de eieren van lagere dieren hebben meenen op te merken [1])? Helaas! niets zekers is daarover bekend; de duisternis op dit punt is ondoordringbaar gebleven.

Maar, al weet men het aandeel ook niet, dat aan elk der beide elementen bij de vorming van een levend wezen toekomt, de embryologie kan ten minste inlichtingen van groote waarde geven omtrent de opeenvolgende vormen, die de embryo

1) Waarnemingen door de Quatrefages bij eieren van *Hermella's* en paalwormen gedaan.

gedurende het leven in de baarmoeder [1]) aanneemt. Ziehier de feiten, zoodanig als de groote physioloog von Baer ze volgens zijne embryologische studiën voorstelt [2]).

Éene enkele reeks van ontwikkeling, die van het laagste wezen tot het hoogste wezen, dat wil zeggen tot den mensch, opklimt, bestaat niet. Van den beginne af, verschilt de wijze van ontwikkeling bij de eitjes; men kan in dit opzicht vier typen onderscheiden (de onderrijken van Cuvier).

1°. *Het peripherische type* (Straaldieren); de ontwikkeling gaat uit van een middelpunt en brengt gelijke deelen in straalswijze orde voort.

2°. *Het massieve type* (Weekdieren); de ontwikkeling brengt gelijke deelen voort, die om een kegelvormige of anders gevormde ruimte gebogen zijn.

3°. *Het longitudinale type* (Gelede Dieren); de ontwikkeling brengt gelijke deelen voort, uitgaande van de beide zijden van eene as en zich van boven langs eene tegenover die as gelegen lijn sluitende.

4°. *Het type met dubbele symmetrie* (Gewervelde Dieren); de ontwikkeling brengt identieke deelen voort, die uitgaan van de beide zijden van een as, zich naar boven en naar beneden verlengen en langs twee lijnen sluiten.

Eerste feit. — De embryo gaat niet van het eene onderrijk in het andere over; de embryo van een gewerveld dier is van den beginne af gewerveld en stemt op geen enkel oogenblik met een ongewerveld dier overeen [3]).

1) „Vie intrà-utérine." Eene zeer onjuiste uitdrukking, daar bij verreweg de meeste dieren de embryo zich niet in eene baarmoeder, maar in een ei buiten het liehaam der moeder ontwikkelt. Vertaler.

2) Zie Agassiz. — *De l'Espèce*, blz. 360 v. v.

3) Volgens de laatste ontdekkingen is dit niet volkomen juist. Zoo vertoonen, bij voorbeeld, de larven der zakpijpen (Ascidiae), die tot het onderrijk der Weekdieren behooren, in haar ontwikkeling buitengewoon groote overeenstemming met die der laagste Gewervelde Dieren (*Amphioxus*). In zijne allereerste ontwikkelingsphasen kan men den menschelijken embryo met de laagste diervormen, amoeben en verwante wezens, vergelijken. Vertaler.

Tweede feit. — De embryonen der gewervelde dieren doorloopen gedurende hunne ontwikkeling geen vormen, die bij andere gewervelde dieren blijvend zijn. De embryo **van** den mensçh, bij voorbeeld, doorloopt geenszins de vormen van andere volkomen ontwikkelde gewervelde dieren; hij vertoont dus niet eerst het type van een visch, vervolgens dat van een reptiel, een vogel enz., neen. De eerste ontwikkelingsphase van den embryo wijst het type: *Gewerveld Dier*, aan; de 2de ontwikkelingsphase wijst de *klasse* van het Gewervelde Dier aan (zoogdier, of vogel, of reptiel, of visch); de 3de ontwikkelingsphase het *geslacht* enz.; zoodat elke phase door eene karakteristieke differentiatie gekenmerkt wordt, tot aan de laatste phase, waarin het volkomen individu op het tooneel des levens verschijnt. Hoemeer twee volwassen diervormen verschillen, hoemeer hun embryologische ontwikkeling vroegtijdig bestudeerd moet worden, wil men eene gelijkenis tusschen hen ontdekken. Zoo bestaat er, bij voorbeeld, tusschen den embryo van den mensch en dien van den visch alleen gelijkenis gedurende de eerste ontwikkelingsphase; van de tweede af verschillen zij, terwijl tusschen den embryo van den mensch en dien van een ander zoogdier de gelijkenis gedurende meerdere ontwikkelingsphasen blijft bestaan [1]).

Om kort te gaan, elk embryo van een gegeven type wordt, in plaats van andere bepaalde vormen te doorloopen, hoe langer hoe minder gelijk aan deze vormen; een embryo van het hoogste type is derhalve nooit gelijk aan een ander dierlijk type.

Von Baer is door het bestudeeren van den embryo tot de ontdekking van deze feiten gekomen. Cuvier was reeds tot dezelfde besluiten gekomen door de volwassen dieren te ontleden. „Er bestaan vier hoofdvormen, vier algemeene plannen, als men zich zoo mag uitdrukken, volgens welke alle dieren gevormd schijnen te zijn, en waarvan de verdere verdeelingen, met welken titel de natuurkundigen ze ook versierd mogen

1) Zie in Huxley. — *On man's place in nature*, fransche vert., blz. 180, de paragraaf, waarin een overzicht gegeven wordt van de overeenstemming tusschen de ontwikkelingsphasen van den embryo.

hebben, slechts tamelijk lichte wijzigingen zijn, gegrond op de ontwikkeling of de bijvoeging van eenige deelen, die in wezenlijkheid niets aan het plan veranderen."

„Als men bedenkt," zegt Agassiz, „hoe volkomen onafhankelijk de onderzoekingen van von Baer van die van Cuvier geweest zijn; hoezeer de oogpunten verschillen, waaruit deze beide mannen hetzelfde onderwerp behandeld hebben, de een zich bijzonder bezighoudende met de wijze van ontwikkeling der dieren, de ander bijna uitsluitend het maaksel in het oog houdende; wanneer men daarenboven overweegt, welk eene nauwe overeenstemming er bestaat tusschen de uitkomsten, waartoe zij gekomen zijn, is het onmogelijk niet een diep vertrouwen te stellen in de meening, die zij beiden verdedigen: namelijk, dat het dierenrijk in vier hoofdgroepen vervalt, waarvan de vertegenwoordigers georganiseerd zijn volgens vier verschillende bouwplannen en groepen, volgens vier verschillende wijzen van ontwikkeling.

Welk licht kan men uit de feiten, op de ontwikkeling van den embryo betrekking hebbende, betrekkelijk den oorsprong der soorten krijgen? Deze gelijkheid, die in het eerste tijdperk heerscht en trapsgewijze voortgaat tot een bepaald punt, vanwaar uit de verschillende diergroepen zich de een voor de ander na in afwijkende richting ontwikkelen, die gelijkheid stemt de gedachte ten gunste van een gemeenschappelijken oorsprong voor elk der onder-rijken. Ook van deze zijde vindt de theorie van Darwin een nieuwe aanmoediging. Maar tusschen dat en het besluit, dat al de soorten stellig van vier grondvormen afstammen, is een groot verschil; een verschil, even groot als dat tusschen de werkelijkheid en den droom, het feit en de hoop. Al is nu de wetenschap in de moeielijke taak, die zij zich voorstelt ten einde te brengen, bezield door de vlam eener theoretische opvatting en gesteund door de hoop om die opvatting in werkelijkheid te zien verkeeren, het is niettemin waar, dat haar eenige grondslag de feiten behooren te zijn. Buiten de feiten is zij geen wetenschap, maar een roman.

VIERDE HOOFDSTUK.

LANGZAMERHAND ONTSTAAN DER SOORTEN DOOR NATUURLIJKE TEELTKEUS.
(KRITISCH ONDERZOEK).

§ 1. *Morphologisch oogpunt.*

Men heeft gezien, welken invloed het medium op de wezens uitoefent; men weet ook, welke veranderingen de plant en het dier moeten ondergaan om met voordeel tegen den invloed van het klimaat of tegen de andere wezens te strijden en om te vermeesteren, hetgeen voor het leven onmisbaar is. Zich voegen naar de omstandigheden of sterven, dat is de wet der voorwaarden van bestaan [1]).

Als een of ander wezen, plant of dier, in een bepaald medium geplaatst is, wat gebeurt er dan? Zijn organen moeten zich in harmonie brengen met dit medium, op straffe des doods. De strijd om het bestaan en de teeltkeus, die er het gevolg van is, elimineeren slechts de zwakken of in het algemeen hen,

1) Darwin. *Variations*, deel II, blz. 264: „Ik heb van de teeltkeus als van de heerschende macht gesproken, hoewel hare werking volstrekt afhankelijk is van hetgeen wij in onze onwetendheid spontane (van zelf ontstaande) of toevallige veranderlijkheid (variabiliteit) noemen.”

Blz. 263. „De veranderlijkheid (variabiliteit), die alleen de teeltkeus mogelijk maakt, heeft zelve haar hoofdoorzaak in de veranderingen in de uitwendige levensvoorwaarden.”

Blz 446. „De veranderlijkheid (variabiliteit) hangt hoofdzakelijk van de verandering der voorwaarden van bestaan af.”

Origine des espèces, blz. 256. „De wet der levensvoorwaarden is de hoogste wet.”

wier organisme de noodige buigzaamheid mist. Daar zij er naar streven om slechts die individuen in leven te laten, wier organen geschikt geworden zijn om de voorwaarden van het medium te verdragen, volgt hieruit, dat de strijd om het bestaan en de natuurlijke teeltkeus wezenlijk werkende oorzaken van adaptatie [1]) zijn.

Van den anderen kant werken de strijd om het bestaan en de natuurlijke teeltkeus, wanneer de voorwaarden van het medium altijd dezelfde blijven, noodzakelijk altijd op dezelfde wijze en in dezelfde richting op de individuen. Hieruit volgt, dat de organen zich meer en meer volgens hetzelfde model fatsoeneeren, het model, dat het meest geschikt is om aan het medium weêrstand te bieden, en dat de individueele verschillen een neiging hebben om allengs te verdwijnen. Het medium eens gegeven zijnde, werken derhalve de strijd om het bestaan en de teeltkeus samen om de individuen van een zelfde ras meer en meer aan elkander gelijk te maken.

De tegenproef geeft dezelfde uitkomst. Als men een dier of plant in een ander medium overbrengt, moet het zich voegen naar de nieuwe voorwaarden van bestaan, moet het afwijken. Dan komt de teeltkeus tusschenbeiden. Alleen diegenen blijven leven, welke sterk genoeg zijn om de moeielijkheden der adaptatie te overwinnen en harmonische afwijkingen te ondergaan. Wanneer eens de soort van afwijkingen door het medium bepaald is, maar eerst daarna, treedt de teeltkeus in werking om die afwijkingen voor elk individu verplichtend te maken en dat wel in dezelfde verhoudingen, voor zoover zij noodig zijn voor de zegepraal in de mededinging om het leven. Het ideaal van de teeltkeus zou zijn al de individuen tot een zelfde type teruggebracht te hebben, tot dat type namelijk, hetwelk het geschiktst zou zijn om de voorwaarden te verdragen van het medium, waarin zij moeten leven.

De plantkunde en de dierkunde vloeien over van dergelijke feiten. Men heeft in het vierde hoofdstuk van het eerste ge-

---

1) *Adaptatie*, het zich voegen naar de levensvoorwaarden. Vertaler.

deelte gezien, hoe dezelfde plant de grootste afwijkingen ondergaat, al naar zij van een vochtigen en beschaduwden bodem naar een zandigen en aan de zon blootgestelden bodem, van een te midden van het land gelegen vlakte naar een aan den oever der zee gelegen klip overgebracht wordt. Die diepe veranderingen moeten de individuen ondergaan of zij moeten sterven. De bodem en het medium gegeven zijnde, noodzaakt de teeltkeus de individuen om hier den vorm *umbrosa*, ginds dien, welken men *Alpina* noemt, wederom elders den vorm *maritima* aan te nemen en is voortdurend werkzaam om allen, die op gelijke standplaatsen staan, gelijke kenmerken en even groote geschiktheid voor hun levensvoorwaarden te geven.

In de dierkunde plaatsen niet minder talrijke feiten de eenvormigheid, welke de teeltkeus aan de rassen geeft, in het volle licht. Ziehier onder anderen een zeer karakteristiek feit. De op Corsika levende herten worden gemakkelijk van de op het Europeesche vasteland levende herten onderscheiden: zij hebben bijna de helft van hun grootte verloren; al hun ledematen hebben zich in dezelfde verhouding vervormd, zelfs hun gewei heeft zich gewijzigd. Buffon had ze dashond-herten genoemd. Nu bestonden er, volgens de stellige getuigenis der Grieksche en Romeinsche schrijvers, op Corsika volstrekt geen herten vóor de regeering van Titus. Hieruit volgt, dat het hert van Corsika van ons vastelands-hert afstamt, dat de belangrijke wijzigingen, die het ondergaan heeft, door het medium bepaald geworden zijn, en dat de teeltkeus ze voor alle herten van Corsika verplichtend makende, aan deze een eenvormig karakter gegeven heeft.

De tegenproef is door Buffon geleverd. Een Corsikaansch hert, jong gevangen en door dezen grooten natuurkundige opgekweekt, verkreeg in vier jaren de groote gestalte en daaraan geëvenredigde ledematen van de herten van het vasteland.

Besluit. Uit een morphologisch oogpunt, brengt de teeltkeus de rassen niet voort; maar als de rassen eens door het medium voortgebracht zijn, geeft de teeltkeus hun langzamerhand standvastigheid en eenvormigheid.

§ 2. *Physiologisch oogpunt.*

Zooals men gezien heeft, zijn er twee wijzen om het vraagstuk van den oorsprong der soorten op te lossen: direkt, door eene physiologische soort voort te brengen, indirekt door te bewijzen, dat na herhaalde kruisingen twee rassen, die eerst vruchtbaar met elkander waren, het vermogen verliezen om vruchtbaar met elkander te paren [1]).

1°. *Direkt.* — De kruising van twee verschillende soorten heeft het aanzijn gegeven aan hybriden, die altijd, hetzij onmiddellijk, hetzij na verloop van één of twee geslachten, vruchtbaar waren. De onmogelijkheid om eene physiologische soort te scheppen maakt derhalve, tot dusverre, elke direkte oplossing onmogelijk.

2°. *Indirekt.* — Op dit punt heeft men de bekentenis van Darwin zelven. Na de langste en ernstigste onderzoekingen, heeft hij erkend, dat men geen enkel geval kan aanhalen van een onvruchtbaar geworden kruising tusschen dierenrassen, en dat bij plantenrassen, al wat het mogelijk geweest is te bemerken, eene zekere ongelijkheid van vruchtbaarheid geweest is. Hij trekt er het volgende besluit uit, dat het debat sluit: „De soorten zijn derhalve haar wederzijdsche onvruchtbaarheid niet verschuldigd aan de opeenhoopende (accumuleerende) werking der natuurlijke teeltkeus" (*Variations*, Deel II, blz. 199).

Algemeen besluit. — Noch uit een morphologisch, noch uit een physiologisch oogpunt, kan de natuurlijke teeltkeus door vervorming soorten scheppen.

§ 3. — *Verschillende opmerkingen.*

1°. Om aan de gewichtige tegenwerping, aan de onvruchtbaar-

1) Dit wil zeggen, dat, wanneer men de bastaarden met elkander kruist, de jongen van deze weder enz., eindelijk een tijdstip aanbreekt, waarop verdere kruising geen jongen meer voortbrengt. Vertaler.

heid der soorten ontleend, te ontsnappen, tracht Darwin de voortdurende vruchtbaarheid der tamme rassen door de temming zelve te verklaren, overeenkomstig de meening van Pallas [1]). Dat de temming de vruchtbaarheid vermeerdert, is over het algemeen juist; maar zij schept haar niet. Zij geeft een medium of omstandigheden, gunstig voor de ontwikkeling van een essentieel vermogen van het dier; maar zij schept dat vermogen niet, zij brengt het niet uit het niets te voorschijn. Zij maakt het zelfs niet van potentieel actueel, volgens de uitdrukking van Aristoteles; want een individu, dat zich in den natuurstaat niet voortplantte, zou in getemden staat geheel en al onvruchtbaar zijn. Reeds gedurende lange jaren leeft de muilezel in tammen staat en kweekt men hem met naijverige zorg op om de voortplantingskracht in hem op te wekken; waarom is de muilezel desniettemin onvruchtbaar gebleven? Waarom heeft de muilezelin, sedert zoovele eeuwen, slechts twee- of driemaal een veulen geworpen? Het is, omdat tusschen een toeneming in vruchtbaarheid en volstrekte onvruchtbaarheid een afgrond ligt [2]). De toenemende vruchtbaarheid is het gevolg van eene oorzaak, de volstrekte onvruchtbaarheid dat van

---

1) 1°. Het wilde konijn draagt viermaal 's jaars en brengt 4 tot 8 jongen voort; het tamme konijn draagt zes- of zevenmaal 's jaars en brengt 4 tot 11 jongen voort; de wilde eend legt 5 tot 10 eieren; de tamme eend 80 tot 100 eieren in één jaar.

Een overvloedig voedsel, oppassing en eene matige warmte ontwikkelen eene vruchtbaarheid, die erfelijk wordt. Dit zijn naar alle waarschijnlijkheid de voornaamste, maar niet de eenige oorzaken van de toeneming der vruchtbaarheid door de temming.

2°. Bij sommige dieren is de uitwerking, door de gevangenschap voortgebracht, geheel tegenovergesteld: zij worden onvruchtbaar. Dit is onder anderen het geval met den olifant, hoewel het mannetje en het wijfje periodiek tochtig worden. Noch de tapir, noch de Indische tijger planten zich in gevangen toestand voort; de apen slechts zeer zelden.

3°. Het is een zeer vreemd verschijnsel, dat vele dieren zich in gevangen staat met andere soorteñ vermengen en hybriden met haar voortbrengen, even gemakkelijk en zelfs gemakkelijker dan met hun eigen soort. Zoo heeft de tijgerin meermalen jongen geworpen bij den leeuw (Darwin).

2) Wanneer de muilezel in vele eeuwen twee- of driemaal een veulen werpt, is zulks geen *volstrekte* onvruchtbaarheid. Vertaler.

eene andere oorzaak; bijgevolg kan de eerste volstrekt geen licht werpen op de tweede.

2°. In de, overigens zoo opmerkelijke, kritiek, die hij van de leer van Darwin gegeven heeft, houdt de Quatrefages vol, dat, zelfs wanneer de mensch er in slaagde een ras van hybriden te vormen, het vraagstuk nog niet opgelost zou zijn, daar men dan nog zou moeten bewijzen, dat de natuur hetzelfde kan doen. Hierop kan hetzelfde antwoord gegeven worden als aan Darwin. Als toch de mensch er in slaagde om door kracht van zorgen en stelselmatige keuzen bij de voortteling een ras van hybriden te vormen, zou hij de gekruiste dieren nog geen nieuw vermogen geschonken hebben; hij zou slechts aan een aangeboren vermogen een voor deszelfs ontwikkeling gunstig medium gegeven hebben. Er zou nog overblijven te bewijzen, dat zich nooit, noch in den tijd noch in de ruimte, eene enkele omstandigheid voorgedaan heeft, die gunstig was voor de voortbrenging van gevallen van hybriditeit. Hebben de naturalisten van Parijs, Londen of Berlijn de gaaf van alomtegenwoordigheid en kunnen zij al de verschijnselen bijwonen, die zich in de dierenwereld over de geheele oppervlakte der aarde voordoen? Kunnen de natuurkundigen van de negentiende eeuw weten, wat er gedurende de millioenen jaren van de geologische tijdvakken plaats gehad heeft? Uit het feit, dat wij iets niet weten, dat wij iets niet kunnen weten, hebben wij niet het recht om te besluiten, dat die zaak niet geschied, en nog minder, dat zij onmogelijk is. Waarom is het ongerijmd of in tegenspraak met de wijze, waarop de physiologische vermogens werken, dat bijvoorbeeld een tijger en een leeuwin kinderen zouden hebben, die op hun beurt nakomelingen voortbrachten, en zoo tot in het oneindige?

3°. De Quatrefages beweert niet alleen, dat de kruising der soorten onvruchtbaar is en zulks altijd zijn zal, maar houdt daarenboven in naam van de orde, die in het heelal heerscht, vol, dat deze onvruchtbaarheid noodzakelijk is, om de verwarring te vermijden, die het gevolg van kruisingen in allerlei richting zijn zou: „De slagboomen tusschen de soorten

zijn opgeheven; overal verschijnen overgangsvormen, overal verdwijnen tegenwoordige afscheidingen en gaan allengs geheel te loor," enz... [1]). Deze bewijsgrond gaat uit van de leer der eindoorzaken; zij behoort tot de metaphysica en niet tot de wetenschap, tot het bovennatuurlijke en niet tot het natuurlijke. Geschikt voor een fraai onderwerp voor eene preek voor een godgeleerde, kan zij in geenen deele afbreuk doen aan de op de natuurwetenschap gegronde leer van Darwin [2]).

---

1) De Quatrefages, *Darwin*, blz. 334.

2) Zou men, zelfs als er verwarring ontstond, daarom het recht hebben de Natuur voor een correctioneele rechtbank te dagen? Bestaat of werkt de algemeene Natuur uitsluitend om voor een door rheumatisme verlamde en in flanel gepakte misgeboorte de vervaardiging van een catalogus gemakkelijk te maken? O welk een erbarmelijke weg! Ziet gij die wolk van vragen opkomen?

Als de Natuur naijverig is om een slagboom tusschen de soorten te plaatsen, waarom veroorlooft zij dan de voortbrenging van hybriden? Waarom de kruising der rassen, de vorming van tallooze rasbastaarden?...

Als de Natuur belang stelt in de symmetrie bij de klassifikatie, moet zij *a fortiori* de symmetrie in de zedelijke wereldorde ter harte nemen. Waarom dan de maatschappelijke ongelijkheden, de ziekten, de ongevallen, de misdaden?

„Pourquoi suis-je en un point resserré par le temps?
Mes jours devraient aller par delà vingt mille ans;
Ma taille, pour le moins, dut avoir cent coudées;
D'où vient que je ne puis, plus prompt que mes idées,
Voyager dans la lune et réformer son cours?
Pourquoi faut-il dormir un grand tiers de mes jours?"
. . . .
— Tes pourquoi, dit le dieu, ne finiraient jamais."
(Voltaire, 6e *Discours sur l'Homme*).

Helaas! wanneer zal men de Natuur en hare oogmerken met rust laten, om uitsluitend te bestudeeren datgene, wat is? De *leer der eindoorzaken* is voor de wetensehap, wat de longtering voor den menseh is.

VIJFDE HOOFDSTUK.

ALGEMEENE BEOORDEELING VAN HET DARWINISME.

„Hetgeen Darwin als de theorie van den oorsprong der soorten voorgesteld heeft," zegt Agassiz, „is niet de langzamerhand verkregen uitkomst van moeielijke onderzoekingen, gedaan met het oogmerk om eenige bijzondere kleinere punten op te lossen en zich daarna tot een algemeene en veelomvattende synthese te verheffen; neen, het is eene leer, die van de gedachte tot de feiten afdaalt en feiten zoekt om een denkbeeld te steunen.

„De Darwinisten maken zich meester van al de onderzoekingen der nieuwere dierkunde, waardoor wij geleid zijn tot de kennis der tastbare, klaarblijkelijke verwantschappen tusschen verschillende dieren; zij maken er evenvele bewijzen voor een genealogische verbinding van en stellen vervolgens die vermeende aaneenschakeling der wezens, die allen geacht worden uit een gemeenschappelijken stam gesproten te zijn, voor als het gevolg van feiten, in onzen tijd door de dierkunde en vergelijkende ontleedkunde vastgesteld.

„Wijsgeerige beschouwingen hebben de dierkunde nooit een stap verder gebracht, hoewel zij de vergelijkende ontleedkunde een nieuw leven geschonken hebben [1]). Evenzoo is de theorie

---

1) Hier spreekt Agassiz zichzelven tegen, daar al wat de vergelijkende anatomie een nieuw leven schenkt, natuurlijk onze kennis van het dierenrijk zeer vooruit moet doen gaan. Daar de dierkunde zich de kennis van het dierenrijk in haar ruimste beteekenis ten doel stelt, is de vergelijkende anatomie er slechts een onderdeel van. Vertaler.

van eene trapsgewijze vormverandering (Transformatie) van het geheele dierenrijk, ten gevolge van opeenvolgende geslachten, die eene reeks van verschillen vertoonen, niet de uitkomst van bijzondere studiën; het is eene leer, waaraan onze tegenwoordige kennis, zoo goed en zoo kwaad als het gaat, tot steunpunt strekt. De feiten zelve worden er in verklaard, niet met de oprechtheid van een op oorspronkelijke onderzoekingen berustenden arbeid, maar met al het gedwongene van eene doctrinaire school."

„Men moet er in berusten om den oorsprong der soorten als eene onbekende zaak te beschouwen, hoe gewenscht de kennis er van ook zijn moge. Ik zeg niet, dat die kennis ons voor altijd onbekend zal moeten blijven; maar ik houd vol, dat de door Darwin en zijne aanhangers gegeven verklaring niet overeenkomstig is met de feiten, die de natuur ons onder de oogen brengt" [1]).

Het door Agassiz uitgesproken oordeel kenschetst in den grond der zaak tamelijk juist de opvatting van Darwin, of liever de overdrijvingen van de toomelooze aanhangers van dien Engelschen natuurkundige. Men heeft gezien, dat in het eigenlijke hoofdpunt van het vraagstuk, dat wil zeggen, in de kruising van de eene soort met de andere, het geboren worden van een hybride aan de weegschaal een neiging gaf om naar den kant van Darwin over te hellen. Huxley neemt dan ook de theorie van zijn beroemden vriend aan, maar slechts voorloopig; hij zal haar slechts voor goed kunnen aannemen „op voorwaarde, dat men hem eene physiologische soort toone, door de keuze van gepaste individuen voor de voortteling gevormd." Hij vergelijkt haar bij de theorie, die het licht aan de trillingen van den aether toeschrijft. „De wijsgeerige natuurkundige kan deze theorie aannemen, hoewel het bestaan van dezen aether nog hypothetisch is. Ongelukkig gaat de vergelijking van Huxley niet op. Elke hypothese toch moet niet alleen rekenschap geven van de verschijnselen en voort-

1) *De l'Espèce*, hoofdst. III, afd. 7.

durend daardoor bevestigd worden, maar het ook mogelijk maken de feiten vooruit te zien. Dit is het karakter van de undulatie-theorie. Zij heeft de emissie-theorie onttroond, omdat zij de verklaring van alle verschijnselen, in 't bijzonder van de interferentie, gaf; zij heeft de zware proef van de wiskundige analyse doorgestaan en staat die nog alle dagen door [1]); eindelijk heeft zij ons in staat gesteld nieuwe ontdekkingen vooruit te berekenen. De aether is dus eene hypothese *a posteriori*.

De opvatting van Darwin heeft geen enkel kenmerk, dat veroorlooft haar met de hypothesen uit de physica gelijk te stellen. Vooreerst geeft zij geen rekenschap van alle feiten; vervolgens kan zij de bekrachtiging van de proefondervindelijke bevestiging niet ontvangen, daar de vormveranderingen (transformaties), die voor het ontstaan eener nieuwe soort noodig zijn, duizende geslachten vereischen [2]); eindelijk is het zien in de toekomst haar ongeveer geheel ontzegd [3]). Zij is

1) De Quatrefages. *Ch. Darwin*, blz. 174.

2) Darwin. *Origine des Espèces*, blz. 131.

3) Wij gelooven, dat des schrijvers redeneering hier mank gaat en Huxley wel degelijk recht had de theorie van Darwin met de undulatie-theorie te vergelijken. De theorie van Darwin verklaart niet *alle* feiten; dit is ook niet noodzakelijk, daar niet *alle* feiten éene oorzaak behoeven te hebben; zij verklaart echter een groot aantal feiten en geen feit is absoluut met haar in strijd; proefondervindelijk door de waarneming van het ontstaan eener soort kan zij niet bevestigd worden, maar evenmin kan zulks de undulatie-theorie. Het bestaan van den aether zelven is nooit proefondervindelijk bevestigd; het is geheel hypothetisch; daar echter alle verschijnselen, die men bij het licht waarneemt, verklaard kunnen worden door de hypothese van het bestaan van den aether en tot nog toe op geene andere wijze, nemen alle natuurkundigen het bestaan van den aether aan. Daar het ontstaan der soorten, de „tastbare, klaarblijkelijke verwantschappen" (sic), die volgens de uitdrukking van Agassiz (zie blz. 255), tusschen de levende soorten bestaan, en geheele andere groepen van feiten tot nog toe op geene andere rationeele wijze verklaard zijn kunnen worden, dan volgens de Darwinistische opvatting, moet men deze evenzeer aannemen en op dezelfde gronden voor waar houden als den aether en zijne trillingen. De minder groote vruchtbaarheid van soortbastaarden bewijst zeer weinig tegen de theorie van Darwin, daar het feit, dat er soorten zijn, die bastaarden geven, met evenveel recht kan worden aangevoerd als een bewijs, dat de soorten *geen* afzonderlijke scheppingen zijn, als men de volkomen onvruchtbaarheid van andere

dus bovenal een opvatting *a priori*, die volgens de uitdrukking van Agassiz niet van de feiten uitgaat, maar tot hen afdaalt en steunpunten bij hen zoekt om zich staande te houden.

Wil dit zeggen, dat in de opvatting van Darwin volstrekt

---

soorten met elkander aanvoert als een bewijs, dat de soorten *wel* afzonderlijke scheppingen zijn. Wij zullen later zien, dat er zelfs twee niet alleen soortelijk maar zelfs geslachtelijk verschillende planten zijn, welke volgens de erkentenis van Quatrefages zelven tot in het oneindige vruchtbare en hunne kenmerken onveranderlijk behoudende bastaarden geven. Wij nemen in de natuur geen soorten, maar alleen individuen waar. Gelijken die individuen zeer veel op elkander, hetzij zelve of door hun nakomelingschap (geslachtswisseling), en zijn zij onbeperkt vruchtbaar met elkander, dan noemen wij ze gezamenlijk eene soort. Verschillen zij wat meer, zoodat de vruchtbaarheid beperkt wordt, dan brengen wij ze tot een geslacht. Verschillen zij zoozeer, dat de vruchtbaarheid ophoudt, dan brengen wij ze tot verschillende geslachten. Dit zijn alleen slechts verschillen in graad, die wij in woorden uitdrukken voor ons gemak. De Darwinsche theorie heeft ons evenzeer in staat gesteld feiten vooruit te zien als de undulatie-theorie. Zoo voorspelt Wallace in zijne *Contributions to the theory of nat. selection* de ontdekking op Madagascar van een sphinxvlinder, die een langere roltong bezit, dan alle andere bekende soorten van dat geslacht en zulks op grond der Darwinistische begrippen 1), Deze voorspelling zal zeker eens bevestigd worden. Als de theorie van Darwin waar is, zal de inwerking van het klimaat op planten duurzame veranderingen in de soorten tot stand brengen en derhalve zullen de zaden van eene en dezelfde soort, die uit zeer ver verwijderde plaatsen met volkomen verschillend klimaat afkomstig zijn, individuen moeten voortbrengen, die verschillende physiologische toestanden bezitten, die b. v. de werking der warmte op verschillende wijze ondervinden. Alph. de Candolle onderwierp deze voorspelling aan een proefondervindelijk onderzoek en vond haar daardoor volkomen bevestigd (*Naturforscher*, 18 Aug. 1872, Ueber die Veränderungen der Pflanzen durch das Klima). Uit de theorie van Darwin volgt, dat er nog vele uitgestorven tusschenvormen in de aardlagen gevonden kunnen worden, welke ons onbekend zijn, en dat deze met de achtereenvolgende ontwikkelingstrappen der tegenwoordige individuen parallel moeten loopen. Een vogel bezit een ontwikkelingstrap, waarin hij rudimentaire tanden bezit, schoon hij overigens reeds volkomen vogel is. Uit de theorie van Darwin kan men dus voorspellen, dat er eens vogels met tanden geleefd moeten hebben. Deze voorspelling is vóor een paar maanden op de schitterendste wijze bevestigd, daar Prof. Marsh de fossiele overblijfselen van een vogel uit de bovenste krijtvorming van Kansas beschreven heeft, welke in tandkassen geplaatste tanden bezat (*Quart. Journ. of Science*, April 1873, blz. 272). Het zien in de toekomst is dus der theorie van Darwin geenszins ontzegd! Vertaler.

---

1) Eigenlijk kan men even goed zeggen van zijne begrippen, daar Wallace die begrippen tegelijk met Darwin zelfstandig openbaar maakte.

geen waarheid gelegen is? Het onderzoek, dat wij gedaan hebben, bewijst, dat zij een zeker aantal stellige feiten verklaart, terwijl andere nog duistere feiten later van haar licht schijnen te moeten ontvangen. Agassiz zelf erkent, dat de nieuwere onderzoekingen in de palaeontologie en de embryologie haar tot op zekere hoogte kunnen steunen [1]). Maar wat haar vooral onderscheidt van de vroegere inzichten omtrent den oorsprong der soorten, is dat Darwin, elke godgeleerde tusschenkomst op zijde zettende, het vraagstuk alleen met gebruikmaking van de hulpbronnen der menschelijke wetenschap tracht op te lossen: hierin staat zij dus boven hare oudere zusters. Het is een groote eer voor Darwin, aldus het juk der metaphysica afgeschud te hebben. Zijne theorie getuigt dan ook, niettegenstaande hare gewaagde en ideale zijde, niettemin in de hoogste mate van den wezenlijk wetenschappelijken geest van hem, die haar uitsprak.

Wat er ook van het Darwinisme moge worden, twee feiten zullen tengevolge er van in de natuurlijke historie blijven vaststaan: de strijd om het bestaan en de natuurlijke teeltkeus. Alleen zullen die beide wetten, in plaats van eene onbegrensde omvormende kracht te zijn, zich in een beperkter kring bewegen. Indien haar invloed niet zoo ver gaat van nieuwe soorten te scheppen, zal zij ten minste krachtdadig op de rassen inwerken. — Maar, zal men zeggen, Darwin heeft die beide wetten der levende wereld niet het eerste ontdekt; de natuurkundigen en de fokkers kennen en gebruiken ze sedert lang. — Dat is waar, maar niemand heeft ze beter dan Darwin op den voorgrond weten te plaatsen, niemand heeft ze met evenveel schranderheid weten te analyseeren en er de altijd en overal werkende kracht van aan te toonen. Het *Cogito*, *ergo sum* staat reeds in Augustinus. Wie zou er echter de verdienste van aan Descartes durven te ontnemen?

Behalve dezen eersten aan de natuurlijke historie bewezen dienst, heeft Darwin een tweeden aan de dierkunde bewezen.

---

1) Agassiz. — *De l'Espèce*, blz. 389.

Hij heeft de aandacht opnieuw gevestigd op het kunstmatige karakter van de klassifikatie. De bespreking van zijn denkbeelden heeft de verborgen gebreken van de nomenclatuur, de onzekerheid en de verwarring, die zelfs in den grondslag der stelsels heerschten, de ongeloofelijke anarchie in de bepalingen, een onvermijdelijk gevolg van de anarchie in de denkbeelden, blootgelegd. Zelfs al had Darwin aan de natuur haar geheim niet ontrukt, zou hij er echter in geslaagd zijn om, door allen tot onderzoekingen en arbeid aan te prikkelen, een groot aantal vermeende soorten te doen schrappen. De Catalogus van de Natuur zal daardoor zooveel te gemakkelijker op te maken zijn; Cuvier zal zich in dit opzicht niet over zijn geleerden tegenstander te beklagen hebben. Eene ernstige, hoewel onjuiste theorie is dikwijls de toevallige oorzaak van de gelukkigste ontdekkingen door den levendigen stoot, dien zij aan den strijd geeft en van het bepaalde doel, dat zij aan de onderzoekingen stelt. Op die wijze heeft het opnieuw verschijnen van de theorie der *generatio spontanea* Pasteur geleid tot zijne ontdekkingen omtrent de verspreiding der kiemen en deze tot de onderzoekingen, waarmede zich thans Tyndall en andere uitnemende natuurkundigen bezighouden.

Wat het meeste kwaad aan de theorie van Darwin gedaan heeft, zijn de overdrijvingen van zijn verblinde aanhangers, vooral die van den Duitscher Haeckel [1]). Met eene ongeloofelijke driestheid heeft deze „de ontwikkeling der organische rijken en de afstamming der typen van elkander door middel van eene reeks van geslachtsboomen voorgesteld.” De eerste dier geslachtsboomen geeft eene voorstelling van den oorsprong van alle georganiseerde wezens. Het punt van uitgang is één enkel, autogeen (uit zichzelf ontstaan) wezen, dat het aanzijn geeft aan drie takken. De eerste stelt het oorspronkelijke type van het plantenrijk, de derde het oorspronkelijke type van het

1) Agassiz. *De l'Espèce*, blz. 384. — Men kan daar een volledige uiteenzetting van de klassifikatie van Haeckel en de diagrammen, waarvan zij vergezeld gaat, vinden.

dierenrijk en de tusschen deze beide gelegene het oorspronkelijke type voor van wezens, die Haeckel Protisten noemt, en „die noch tot het dierenrijk, noch tot het plantenrijk schijnen te behooren" 1).

Dergelijke romaneske buitensporigheden bederven de beste zaken. Darwin heeft, gelijk Agassiz erkent, geen schuld aan deze dwaze overdrijvingen. Niettegenstaande zijn voorkeur en zeer natuurlijke partijdigheid voor eene theorie, waarvan hij de vader is, erkent hij de desiderata en legt de tegenwerpingen bloot met eene oprechtheid, die voor hem inneemt, en eene loyauteit, die verrukt. Welke dan ook de indruk is, die zijne verhandeling over den *oorsprong der soorten* maakt, er is geen lezer, die, overtuigd of niet, als hij het boek sluit, zich niet vol bewondering gevoelt voor de uitgebreide kennis van den natuurkundige en doordrongen van de eerbiedigste achting voor den zielenadel en het karakter van den mensch.

---

1) De schrijver vaart hier in een noot op de hatelijkste wijze tegen het „lyrisme" der Duitschers en in het bijzonder tegen dat van Haeckel uit, dat in een allerbelachelijkst daglicht geplaatst wordt. Wij vertalen dezen uitval niet. Haeckel staat overigens te hoog om door mijnheer Ferrière, die geen andere verdienste heeft dan een aardige compilatie over het Darwinisme gemaakt te hebben, beleedigd te kunnen worden. De geheele uitval vindt wellicht hare verklaring in de door den oorlog van 1870 bij de Franschen tegen de Duitschers opgewekte antipathie. Darwin zelf heeft in zijn „Descent of Man" (Deel I, blz. 4) ten volle de solidariteit met Haeckel aanvaard en zijne hooge waardeering van den arbeid van dien geleerde uitgesproken. Haeckel zelf erkent, dat zijne stamboomen slechts voorloopig zijn, ja spreekt luide den wensch uit, dat de wetenschap zoo vooruit moge gaan, dat over weinige jaren niets van de stamboomen overblijft, omdat zij door andere beter bewezene vervangen zijn! Vertaler.

TWEEDE AFDEELING.

EERSTE HOOFDSTUK.

„MÉTISSAGE."

„Métissage" noemt men de kruising tusschen twee tot dezelfde soort behoorende rassen; de rasbastaard („métis") is het voortbrengsel van deze vereeniging.

I. — Gemakkelijkheid en vruchtbaarheid der kruisingen. — Al onze tamme rassen, schapen, runderen, paarden, duiven, kruisen zich met het grootste gemak. Deze kruisingen geven het aanzijn aan rasbastaarden, die op hunne beurt ouders worden en niet minder vruchtbare rassen vormen.

Evenzoo is het met de planten gelegen. De waarnemingen en proeven, hetzij door de uitstekendste natuurkundigen, zooals Isidore Geoffroy, Naudin, Darwin, enz., hetzij door Engelsche en Fransche kweekers gedaan, hebben dit punt boven allen twijfel verheven.

II. — Spontane vorming van bastaardrassen. — Niet alleen kruisen de rassen zich gemakkelijk onder het opzicht van den mensch, maar zij doen het ook spontaan (uit zichzelve), zonder medewerking van den mensch en dikwijls tegen zijn zin. De straten en de dakgoten zijn het bekende

tooneel, waar, op gene de minnehandel der honden, op deze die van onze katten plaats grijpt. Ziedaar eene reeks van proefnemingen, die voortdurend onder onze oogen genomen worden. Evenzoo is het met de rassen van schapen, varkens, runderen enz. gelegen. In wilden toestand kruisen deze rassen zich met hetzelfde gemak en evenzeer uit zichzelve. Het is bekend, hoe talrijke en wel uitgedrukte rassen de paarden, de runderen, de honden, allen gesproten uit door de Europeanen ingevoerde tamme voorouders, in Amerika door hunne vrije vereenigingen gevormd hebben. „Na een klein aantal geslachten hebben tamme varkens, losgelaten in een woud, waarin wilde zwijnen voorkwamen, het aanzijn gegeven aan talrijke bastaarden, wier ras de wilde individuen vervangen heeft, die op het punt waren te verdwijnen [1]."

III. — Schommelingen, voordat een ras goed gevestigd is. — De rassen vestigen zich niet dadelijk. Tusschen de neiging om een afwijking, die zich voorgedaan heeft, over te planten en de neiging om het onveranderde type der voorouders terug te geven, heeft een strijd plaats, die langer of korter duurt; bijna nooit dan na verloop van meerdere geslachten wordt eene uit eene eerste kruising ontstane verscheidenheid standvastig en vormt een nieuw ras.

IV. — Kenmerken der rasbastaarden („métis"). — 1°. *Evenwicht tusschen de voedings- en voortplantingsorganen.* Welke ook de afwijkingen zijn, die de rasbastaarden bij de planten getoond hebben, het is een standvastig en kenmerkend feit, dat men bij hen volstrekt geen overwicht van de voedingsorganen over de voortplantingsorganen kan opmerken. Het physiologisch evenwicht is bij de bastaarden even volkomen gebleven, als het bij de ouders maar kon zijn. Dit feit bewijst op zichzelf reeds, dat de voortplantings-functies al hare kracht behouden hebben. Evenzoo is het met de dieren gele-

---

1) De Quatrefages. — *Revue des Cours scientifiques*, dl. VI, bl. 86.

gen: de voortplantingsorganen zijn met de voedingsorganen in evenwicht.

Opmerking. — Er heeft somtijds een belangwekkend verschijnsel plaats, dat op zeer duidelijke wijze het bovenvermelde feit omtrent het evenwicht bevestigt. Als de mensch met een gemakkelijk te begrijpen doel, de fokkerij van de tamme rassen zoodanig inricht, dat het vetworden er door bevorderd wordt, verhoogt hij dikwijls bovenmate de werkzaamheid der voedingsfuncties. Krachtens de wet der schommeling wordt het evenwicht ten nadeele der voortplanting verbroken, en worden de vereenigingen tusschen al te vette individuen van hetzelfde ras onvruchtbaar. Om het zijn vruchtbaarheid weder te geven en die zelfs te doen toenemen, is het voldoende dit vette ras met andere gewone en magere rassen te kruisen.

2°. *Gelijkenis.* — Als een kind zoowel op zijn vader als op zijn moeder gelijkt, zegt men, dat de gelijkenis tweezijdig of bilateraal is. Gelijkt hij slechts op een van beiden, dan is de gelijkenis eenzijdig of unilateraal.

Als de bilaterale gelijkenis zich in twee gelijke deelen verdeelt, is zij gemiddeld („moyen”); als zij meer overhelt, nu eens naar den kant van den vader, dan eens naar dien van de moeder, noemt men ze gemengd („mixte”).

De gelijkenis der rasbastaarden op hunne ouders is somtijds unilateraal; in de overgroote meerderheid der gevallen is zij bilateraal. Deze laatste, die zeer verschillend is, is nu eens gemiddeld, dan weder gemengd. Hier is de meening van Isidore Geoffroy van groot gewicht, want hij heeft zich zijn leven lang met deze quaestie beziggehouden; hij heeft op het Museum uiterst talrijke proeven gedaan en zien doen: „De rasbastaarden, zeer verschillend in hun betrekkingen van gelijkenis op hunne ouders, kunnen gemengd zijn. De soortbastaarden (hybriden) zijn zulks altijd.” Tot ondersteuning van zijn oordeel haalt hij de kruising tusschen het zwarte damhert en het witte damhert aan, waaruit afwisselend zwarte, witte, grijze of gevlekte jongen geboren worden, dat wil zeggen, jongen, die

een voorbeeld geven van alle mogelijke dooreenmengingen van de zwarte vacht met de blanke vacht. Deze verscheidenheid vermindert, naarmate de rassen uiteenloopen en standvastig worden. De waarneming van Isidore Geoffroy omtrent de kruising van het zwarte en het witte damhert vereenigt de beide tegenovergestelde gevallen van unilaterale en bilaterale gelijkenis.

Een soortgelijke uitkomst werd door Burdach opgeteekend bij de kruising van de witte muis en de zwarte muis; door Girou de Buzareingue bij de kruising van een zwarten stier en een witte vaars; door Grognier bij die van een zwarten hengst en eene witte merrie.

De kenmerken van den vader en van de moeder kunnen, als zij zich in de rasbastaarden vereenigen, met elkander versmelten en gemiddelde kenmerken vormen. Voorbeeld van versmelting: grijs damhert, grijze muis enz., gesproten uit zwarte en witte ouders.

De kenmerken van den vader en de moeder kunnen zich ook onveranderd naast elkander plaatsen. Voorbeeld van naast elkander plaatsing (juxtapositie): bont paard, bonte stier, gevlekt damhert enz. gesproten uit een zwarten vader en eene witte moeder.

Deze versmelting en deze naast elkander plaatsing geschieden even goed met de ledematen als met de kleur [1]).

Opmerking. — Daar dezelfde verschijnselen van gelijkenis, van versmelting en naast elkander plaatsing ook bij de soortbastaarden (hybriden) voorkomen, volgt hieruit, dat zij niet voor onderscheidende kenmerken van de rasbastaarden („métis") kunnen dienen.

V. — Atavisme. — Het atavisme is een plotselinge terugkeer tot het vaderlijke type [2]), dat tusschenbeiden bij sommige individuen van een bastaardras plaats heeft. Wij hebben reeds vroeger het opmerkelijke voorbeeld aangehaald van

1) Men vergelijke hetgeen op blz. 300 over den muilezel gezegd wordt.

2) Of tot het moederlijke type.

Vertaler.

een bastaardbrakhond, die met eene teef, welke een brak van zuiver ras was, gekruist, een patrijshond voortbracht. Ziehier eenige andere voorbeelden: In Andalusië fokt men een zwart schapenras, waarvan de wol een grof laken levert, dat bij de matrozen zeer gezocht is. Sedert eeuwen doodt men zorgvuldig alle lammeren, die witte vlekken vertoonen, en toch worden er alle jaren nog enkele geboren.

Een door Darwin aangehaalde fokker, Tollet, wilde, na zijne hoenders met hoenders van Maleisch ras gekruist te hebben, zich vervolgens van dit vreemde bloed ontdoen. Na hiertoe veertig jaren pogingen in het werk gesteld te hebben, had hij er nog niet geheel in kunnen slagen; altijd verscheen het Maleische bloed opnieuw bij eenige individuen van zijn kippenhok.

Het ras van zijdewormen met witte cocons van Valleraugues (Gard), in 1710 uit den Libanon ingevoerd, gaf altijd enkele gele cocons, niettegenstaande de grootste zorg aangewend werd om het zuiver te houden. Dit atavisme, dat zich in de kleur van de zijde openbaarde, heeft meer dan honderd jaren stand gehouden. Tegenwoordig bestaat het ras van Villeraugue niet meer; de pébrine [1]) heeft het vernietigd.

Darwin heeft het volgende feit opgemerkt: Wanneer rassen van verschillende kleur gekruist worden, hebben de bastaarden, zelfs onder de oudste en zuiverste, eene sterke neiging om tot het oorspronkelijke type terug te keeren.

Eerste voorbeeld. — Onze duivenrassen stammen allen van de rotsduif (*Columba livia*) af, zooals Darwin in een bewonderenswaardig werk aangetoond heeft [2]). Deze natuurkundige slaagde er in, door twee duivenrassen, het eene zwart en het andere wit, met elkander te kruisen, van het derde geslacht af de blauwe kleur van de rotsduif opnieuw te voorschijn te doen komen.

---

1) Eene epidemische ziekte bij de zijdewormen. Vertaler.

2) Darwin, *Variations*, hoofdstuk V.

Tweede voorbeeld. — Onze hoenderrassen stammen af van den uit Indië afkomstigen *Gallus Bankiva.* Door een Spaanschen haan van zuiver ras en zekeren oorsprong te kruisen met rassen, die in kleur geheel en al van hem verschilden, heeft Darwin de kleuring van den *Gallus Bankiva* opnieuw te voorschijn gebracht [1]).

VI. — Oorzaken van de vorming van rassen. — De twee werkende oorzaken van de vorming van rassen zijn: de Erfelijkheid en het Medium, waarvan de werking, hoewel verschillend, gelijktijdig is; de eerste is behoudend, het tweede wijzigend. De mensch, wiens tusschenkomst bij de vorming van tamme rassen zooveel vermag, doet eigenlijk niets anders dan de natuurkrachten in een bepaalde richting laten werken en door een verstandige en voortdurende hulp de volkomen werking van hunne functioneele energie verzekeren.

1°. *Werking der Erfelijkheid.* — De wet der erfelijkheid is het geheele wezen onveranderd terug te geven. Maar bij de vorming van een individu, dat tot de hoogere klassen van het dierenrijk behoort, is niet een enkel wezen de voortbrenger, maar doen twee elementen, het vaderlijke en het moederlijke, door hunne vereeniging het nieuwe wezen geboren worden. Nu brengt ieder hunner een geheel van eigen kenmerken aan; het is uit de versmelting, de verbinding en zelfs uit den strijd tusschen deze beide bijzondere aanbrengsels, dat de physiologische toestand van het kind voortvloeit. Het aldus gevormde kind heeft neiging om de afwijking, die het van zijne ouders onderscheiden heeft, erfelijk over te planten, en zoo verder. Bijgevolg is de samenwerking van twee elementen, het vaderlijke en het moederlijke, bij de voortplantingshandeling, onafhankelijk van elke andere oorzaak, eene bron van afwijkingen. De afwijking eens voortgebracht zijnde, brengt de erfelijkheid

1) Darwin. *De l'Origine des Espèces*, blz. 34, — *Variations des Animaux*, hoofdst. V en VII.

haar op het nageslacht over; zij is de behoudende kracht bij uitnemendheid 1).

2°. *Werking van het Medium* (klimaat, voedsel, enz.) — De werking van het medium doet zich reeds vóor de geboorte bij den embryo gevoelen. De proeven tot het kunstmatig voortbrengen van monsters van Etienne Geoffroy-Saint-Hilaire, in onze dagen met zooveel bekwaamheid door Dareste voortgezet, hebben dit feit boven allen twijfel verheven: monsters toch zijn niets anders dan overdreven verscheidenheden.

Men heeft in de voorgaande hoofdstukken talrijke voorbeel-

---

1) Ziehier eenige voorbeelden van erfelijkheid bij den mensch:

1°. *De grootte.* — Een te sterke wanverhouding tusschen de grootte van twee echtgenooten kan de oorzaak zijn van miskraam bij de vrouw. Evenzoo is het met den omvang van het hoofd en de breedte der schouders gelegen. De moeder van den geneesheer Forestus, die tengevolge van deze wanverhouding tusschen haar en haar man bijna in de kraam gestorven was, weigerde hare dochter aan een jong mensch, die opmerkelijk breede schouders had.

2°. *Tweelings-vruchtbaarheid.* — Er zijn familiën, bij welke het vermogen om tweelingen voort te brengen, gedurende eene reeks van geslachten van vader op zoon overerft 1).

3°. *De aanleg tot of het vermogen van weêrstand te bieden aan zekere epidemiën.* — De familie van den heer Fodéré, professor aan de Ecole de Médecine, behield gedurende drie geslachten het vermogen om weêrstand te bieden aan de kinderpokken: de koepokken kwamen eerst op bij de kinderen van het vierde geslacht.

4°. *Ziekelijke aandoeningen.* — Vallende ziekte, krankzinnigheid, longtering en zelfs rheumatisme kunnen erfelijk zijn, daarbij dikwijls van den grootvader op den kleinzoon overspringende.

5°. *Aandoeningen, die het gevolg zijn van den toestand, waarin zich een der ouders voorbijgaande op het oogenblik der ontvangenis bevond.* — Stompzinnigheid en vallende ziekte bij het kind zijn zeer dikwijls het gevolg van den staat van dronkenschap, waarin zich de vader op het oogenblik der voortplanting bevond. De dronkenschap is een wezenlijke misdaad; niet slechts verdierlijkt zij de ziel en verwoest zij de gezondheid, maar daarenboven bederft zij de nakomelingschap in hare kiem en begaat daardoor een aanslag op het bestaan zelf van het vaderland en van de menschheid.

---

1) Het schijnt mij waarschijnlijker, dat dit vermogen van moeder op dochter overerfelijk zijn kan, daar tweelingsgeboorten afhangen van het aantal gelijktijdig rijpe en bevruchte eitjes. Vertaler.

den gezien van door het medium voortgebrachte afwijkingen. Zoo worden de eieren van zalmforellen in sommige beken blank; zoo verliezen de Europeesche kuikens hun dons, als zij naar de Antillen overgebracht worden; zoo behouden de schapen hun wol op de hoogvlakten der Cordilleren en verliezen haar, als zij in de vlakte afdalen enz. De Europeesche hond voedt zich met vleesch; in Polynesië eet de hond vruchten; bij de Eskimo's voedt hij zich met zeewier en visch, waaruit zeer groote afwijkingen tusschen deze verschillende dieren ontstaan.

3°. *Richtende werking van den mensch.* — De mensch slaagt er door de richting, die hij aan de natuurkrachten geeft, in om rassen te scheppen, om ze op wezenlijk verwonderlijke wijze te wijzigen. Niet alleen worden de uiterlijke kenmerken gewijzigd, ook het geraamte wordt zulks zeer aanmerkelijk; onze eenden, onze ganzen, onze duiven, al ons pluimgedierte, al het vee van onze hoeven zijn daar om het te getuigen. Zelfs de instinkten schijnen onder de hand van den fokker geboren te worden. „Men kan zeggen, dat bij elke kleine wezenlijke of denkbeeldige behoeften, die de mensch ondervindt, deze heer der schepping daaraan heeft weten te voldoen door den aanleg van de eene of andere soort als naar zijn wil te veranderen. Zoo heeft hij den trekos en de melkkoe geschapen; den staanden hond, toen hij wilde dat het wild op hem wachtte; den hazewind, toen hij het wilde vervolgen; den terrier-rattenvanger, toen hij zich van een lastig dier wenschte te ontdoen. Als de behoeften of de mode komen te veranderen, ondergaat het ras veranderingen, die aan de nieuwe eischen beantwoorden. Ons koetspaard heeft het strijdros onzer vaderen vervangen. Om kort te gaan, de mensch kneedt en modeleert thans het levende wezen, evenals hij de doode stof fatsoeneert. Een type gegeven zijnde, eigent hij zich dat toe en weet er andere uiterst verschillend begaafde uit af te leiden. Hij heeft vet en niets dan vet gewild en het ras der Leicester-varkens werd geboren; ijzeren spieren en geen vet en hij is tot het type van het Engelsche paard gekomen; hij had tegelijkertijd vet en spieren

noodig en het Durham-rund is naar zijn behagen het slachtvee bij uitnemendheid geworden [1])." En eigenlijk heeft de mensch toch niets anders gedaan dan zijn verstand gebruiken om de werking van het medium en van de erfelijkheid te verhoogen en in de door hem gewilde richting te leiden.

Opmerking. — De planten wijken onder den invloed van het medium meer af dan de dieren. Dit komt, omdat zij, aan den grond vastgehecht, niet aan de dubbele werking der bestanddeelen van den grond en van het klimaat kunnen ontsnappen. Zij ondergaan haar geheel en al. De dieren kunnen zich integendeel gedeeltelijk onttrekken aan de uiterste afwijkingen van het medium, dank zij hun vermogen om van plaats te veranderen [2]). De waterdieren leven ten eerste in een gemeenschappelijk medium [3]), dat hun daarenboven de meest gemakkelijke wijze van verplaatsing aanbiedt. Men heeft haaien de schepen van het eene einde van den Atlantischen Oceaan naar het andere zien volgen. Vervolgens kunnen de vogels gemakkelijk de aanvallen van het klimaat ontwijken, door zich langs den luchtweg naar de het verst van hun uitgangspunt gelegen streken te verplaatsen. Onder de wilde dieren eindelijk is er een groot aantal uiterst krachtig en gaat zonder groote hindernissen van het eene land naar het andere over. Zoo hebben de leeuwen zich over geheel Afrika en zelfs over een gedeelte van Azië verspreid; zoo vindt men den tijger tot in Siberië. De dieren kunnen derhalve, dank zij hun vermogen om van plaats te veranderen, de inwerking van het klimaat en van den bodem met beter gevolg verzwakken, dan de planten. Het natuurlijk en noodwendig gevolg hiervan is, onder de dieren, de vorming van te gelijkertijd minder talrijke en minder ver van het type verwijderde rassen.

VI. Overzicht. — De soort is veranderlijk; de verschei-

1) De Quatrefages, *Revue des Cours*, deel V, blz. 696.

2) Dit vermogen bezitten lang niet alle dieren. Vertaler.

3) Dat hun echter zeer verschillende levensvoorwaarden biedt. Zie 3de Afdeeling, 2de Gedeelte, hoofdst. 3 van dit boek. Vertaler.

denheden en de rassen zijn de objectieve uitdrukking van deze afwijkingen. Zij zijn de ontlede soort; de nauwe band, die elk zijner leden onverbreekbaar met de anderen verbindt, is de genealogische band. Deze betrekking is van allen de belangrijkste. De genealogische band wordt onder anderen door drie feiten bewezen:

1°. *De gemakkelijkheid en vruchtbaarheid der paring tusschen individuen van verschillend ras („métissage").*

2°. *De bestendigheid van dit vermogen, of de voortdurende vruchtbaarheid.*

3°. *Het atavisme.*

Deze drie feiten kenmerken de rassen, kenmerken hen alleen en geven daardoor aan den waarnemer een middel om een rasbastaard („métis") van een soortbastaard (hybride), de rassen van de soorten te onderscheiden.

AANHANGSEL.

Eenheid van onze tamme rassen. — De eenheid van onze tamme rassen wordt door de dierkundigen bijna eenparig voor eene zekere of bewezene zaak gehouden. De moeielijkheden, die sommige rassen, zooals onze duiven en onze hoenders, aanboden, zijn door vóor korten tijd gedane onderzoekingen opgeheven geworden.

§ 1. — *Vogels.*

1°. *Kanarievogel.* — De rassen van kanarievogels, die wij in Europa bezitten, stammen allen af van de wilde kanarievogels, die Jean de Béthencourt in 1406 van de Kanarische eilanden medebracht. De wilde kanarievogel is groenachtig grijs van kleur met bruine vlekken. Nu is die kleur door de teeltkeus bij de Europeesche rassen zoo veranderd, dat zij afwisselt van bleekgeel, bijna zuiver wit, tot donker jonquillekleurig. Omtrent het vraagstuk van den oorsprong bestaat er geen moeielijkheid, daar deze in de geschiedenis opgeteekend is.

2°. *Kalkoen.* — De kalkoen, op het einde der XV^de eeuw uit Amerika in Europa ingevoerd, bezit in wilden staat een eenvormig bruin kleed met metallieken weêrschijn. Hij is als siervogel in Europa ingevoerd. Men weet, welke afwijkingen hij op onze landhoeven ondergaan heeft: men kent zwarte, wit gestreepte, grijze, rosse en witte kalkoenen. Eenheid van oorsprong historisch bewezen.

3°. *Gans.* — De gans schijnt door de Grieken getemd te zijn; zij stamt af van de wilde gans, die ons alle jaren op den trek bezoekt.

4°. *Eend.* — De tamme eend stamt van de wilde eend af; haar temming is minder oud dan die van de gans: zij schijnt tot de eerste eeuw onzer jaartelling op te klimmen.

5°. *Duiven.* — Buffon en Cuvier dachten, dat onze tamme duiven afstamden van de rotsduif (*Columba livia*), maar gekruist met de woudduif (*Columba palumbus*). Door een prachtig onderzoek heeft Darwin eerst de onmogelijkheid aangewezen om meer dan éen stamsoort aan te nemen, daarna heeft hij de eenheid van oorsprong bewezen. De rotsduif is de eenige stamsoort, waaruit onze 150 (en meer) rassen van tamme duiven gesproten zijn.

A. — Morphologisch, kan men tusschen de beide uiterste rassen evenveel tusschenvormen vinden, als men wil.

B. — Physiologisch, is de kruising tusschen allen gemakkelijk en voortdurend vruchtbaar. Darwin heeft in éenen enkelen vogel het bloed van vijf der meest verschillende rassen vereenigd, zonder dat de vruchtbaarheid er door aangetast is. Eindelijk brengt het atavisme de kleur van de rotsduif weder te voorschijn, als men twee in kleur verschillende rassen met elkander kruist.

6°. *Hoenders.* — Men heeft eerst tusschen drie stamsoorten geweifeld; het vraagstuk is door beslissende physiologische proeven opgelost geworden. De kruising met den *Gallus Bankiva*, eene Indische soort, was de eenige, die bastaarden met eene voortdurende vruchtbaarheid gaf. Vervolgens heeft Darwin door de kruising van twee in kleur verschillende rassen, van het eerste geslacht af, eene kleuring verkregen, welke zeer veel geleek op die van den haan van *Gallus Bankiva* (atavisme) [1]).

§ 2. — *Honden.*

De eenheid van oorsprong van de meesten onzer tamme dieren is zoowel morphologisch als physiologisch bewezen. Onze zoo talrijke rassen van konijnen, ezels, paarden, varkens, geiten stammen van zeer bekende wilde soorten af, namelijk van het wilde konijn (*Lepus cuniculus* L.), den wilden ezel van Perzië en Abyssinië [2]), het wilde paard (*Equus caballus*), het wilde zwijn (*Sus scrofa*), de Aziatische Bezoargeit (*Capra aegagrus*). Wat de schapen en runderen aangaat, hun oorsprong is nog onzeker.

Het vraagstuk van den oorsprong der honden eischt wegens zijn innerlijke belangrijkheid en de geschillen, waarvan het 't onderwerp geweest is, een uitvoeriger behandeling. Geen eene soort is zoo sterk afgeweken als deze, geen enkele andere heeft aan zoovele rassen het aanzijn gegeven. De eerste hondententoonstelling, te Parijs in 1858 door den acclimatatietuin gehouden, telde 180 Europeesche rassen. Nu waren al de Europeesche rassen er op verre na niet vertegenwoordigd; de rassen uit andere werelddeelen ontbraken geheel [3]).

---

1) Darwin, *Variations*, Deel I, blz. 251 v.v.

2) De wilde ezel van Abyssinie (*Asinus africanus*), wordt door velen voor eene andere soort gehouden dan die van Perzië (*Asinus onager*). Vertaler.

3) De Quatrefages, *Revue des Cours*, deel V, blz. 545. Zie aldaar de tabel van de voornaamste rassen, die op de Tentoonstelling van 1858 voorkwamen.

I. Aard en uitgestrektheid der afwijkingen. — De afwijkingen zijn in alle deelen buitengewoon sterk. De afstanden tusschen de uiterste rassen zijn dan ook zeer groot. Ziehier een overzicht van de uitkomsten der onderzoekingen van de beide geleerden, die zich het meest met den hond beziggehouden hebben, Frederik Cuvier en Isidore Geoffroy St.-Hilaire:

A. *Grootte.* — De grootte wisselt af in de verhouding van 1 : 5, hetgeen het verschil tusschen den ezel en het paard ver overtreft.

B. *Haren.* — De haren verschillen in de hoeveelheid, die afwisselt van volkomen ontbreken bij zekere rassen van de warme landen tot de dichtste pels bij de rassen van het Noorden.

Zij verschillen in hoedanigheid, van zijdeachtig en fijn tot kroesig en wollig.

Zij verschillen in kleur van zwart tot wit, door grijs, geel, bruin, gevlekt enz. heengaande.

C. *Ooren.* — De ooren zijn recht en kort of hangend en lang.

D. *Staart.* — De staart kan van 21 tot 0 wervels tellen. Baron Lecoulteux toch heeft een ras verkregen, dat in het geheel geen staart bezat.

E. *Kop.* — De vorm van den kop wisselt af van den snoet van den dog tot dien van den hazewind.

F. *Tepels.* — Gewoonlijk heeft de hond 4 borsttepels en 6 buiktepels. Sommige rassen hebben er 5 aan de eene zijde en 4 aan de andere; sommigen 4 aan de eene zijde en 3 aan de andere.

G. *Algemeene osteologie.* — Om de uitgebreidheid der afwijkingen op te merken, vergelijke men het geraamte van een

dog met dat van een dashond, het afgeronde schouderblad van den eerste, bij voorbeeld, met het vierkante schouderblad van den tweede.

II. Eenheid van oorsprong der hondenrassen. — *Morphologie.* — Frederik Cuvier verklaart, hoewel hij een aanhanger van de onveranderlijkheid der soorten is, dat het onmogelijk is meer dan éene stamsoort voor den hond aan te nemen. In dit geval zou men toch logisch genoodzaakt zijn om aan te nemen, dat meer dan vijftig haar aandeel van kenmerken geleverd hebben. Nu bestaan er van deze vijftig voorgewende soorten minstens veertig noch in de hedendaagsche, noch in de fossiele dierenwereld. Een indirekt bewijs van de eenheid van oorsprong.

Op direkte wijze wordt de eenheid van oorsprong bewezen door de tusschenvormen, die men tusschen de beide uiterste typen kan plaatsen. Zoo is de uitspraak der morphologie.

Physiologie. — „Het is onaanneembaar", zegt Isidore Geoffroy, „dat de honden van meer dan éene soort afstammen. Hoe zou de kruising van twee dieren, welke de tegenwoordige kenmerken van het geslacht *Canis* bezaten, den dashond, het schoothondje, den dog hebben kunnen doen geboren worden? Elke soortbastaard (hybride) gelijkt op zijne ouders en houdt zelfs dikwijls het midden tusschen hen beiden. De hybriditeit doet derhalve niets anders dan in de afstammelingen de kenmerken verbinden, die bij de stamsoorten reeds bestonden: zij schept geen nieuwe kenmerken". Een indirekt bewijs van de eenheid van oorsprong.

Op direkte wijze wordt de eenheid van oorsprong bewezen door de proeven van Isidore Geoffroy, die de meest verwijderde rassen met gemak met elkander deed paren. De uit deze vereenigingen geboren rasbastaarden („métis") zijn eveneens vruchtbaar geweest.

Derhalve wordt de eenheid van oorsprong zoowel door de morphologie als door de physiologie, hetzij direkt, hetzij indirekt, bewezen.

III. Stamsoort der hondenrassen. — Welke is de stamsoort onzer hondenrassen? Is het de wolf, is het de jakhals?

§ 1. — *De wolf* (*Canis Lupus*).

1°. *Morphologie.* — Om den hond van den wolf te onderscheiden, heeft Linneus geen ander kenmerk gevonden dan dit: „*Cauda sinistrorsum recurva*", d. i.: „De hond heeft een naar den linkerkant omgekrulden staart!"

2° *Physiologie en zeden.* — A. De jonge wolven wisselen hun melktanden, als zij ongeveer zes maanden oud zijn; hetzelfde is bij den hond het geval.

B. De wolf is ook onderhevig aan hondsdolheid.

C. „De wolven vreten elkander niet op", zegt een populair spreekwoord: dit is onwaar. Als in de troepen wolven een hunner gewond is, werpen zijne metgezellen zich op hem en verslinden hem. Evenzoo gaat het bij de troepen bijna wilde honden, waarmede de groote jagers jagen. Het gebeurt zelfs somtijds, dat de knecht, die met hunne voeding belast is, door hen opgevreten wordt, als hij een misstap doet en valt. Elkander verslinden is een karaktertrek, die aan wolven, honden en menschen gemeen is [1]).

---

1) HERODOTUS. Als bij de Massageten (een Tartaarsch volk) een vader op gevorderden leeftijd kwam, doodde zijn zoon hem en maakte er een ragout van; vervolgens noodigde hij zijne bloedverwanten en vrienden uit om het van zijn vader bereide vleeschgerecht met hem te deelen. Dat was de hoogste graad van kinderliefde.

DARWIN (*Variations*, Deel II, blz. 227): „Als de inboorlingen van Vuurland sterk door den nood geprikkeld worden, dooden zij liever de oude vrouwen om haar op te eten, dan de honden; want, zeggen zij, de oude vrouwen dienen tot niets, terwijl de honden otters vangen." Wat een practische menschen, die lieve Vuurlanders!

TRANSACTIONS DE LA SOCIÉTÉ ETHNOLOGIQUE (Deel III, blz. 248). In Australië zag Oldfield nooit een vrouwengraf en hij gelooft, dat de inboorlingen de moeite niet nemen van haar te begraven. Hij denkt, dat zeer weinigen van haar gelukkig genoeg zijn om een natuurlijken dood te sterven. „Men helpt

D. De wolf heeft gewoonten, die hem met den hond gemeen zijn; hij eet liggend evenals deze; evenals deze weet hij voedsel voor den volgenden dag te bewaren, krabt den grond, maakt er een gat in, waarin hij zijn voorraad nederlegt en vergeet niet dien weder te bedekken, om er de tegenwoordigheid van te verbergen.

E. Het blaffen is een nagebootst geluid. Als de beschaafde hond tot den wilden staat terugkeert, wordt hij stom, gelijk men het hieronder zien zal. Wederkeerig leert de getemde wolf blaffen. Een jonge wolf, door eene teef gezoogd, kan blaffen, zegt de Zweedsche professor Nilsson. „Ik heb eene zwarte wolvin gehad", schreef de markies van Courcival aan het *Journal des Chasseurs*, „die thans nog opgezet in mijn huis staat en volkomen als een hond blafte."

F. Het is onwaar, dat de wolf geen gezellig levend (sociaal) dier is. Dat hij in eenzaamheid schijnt te leven, komt, omdat hij in onze zoo bevolkte streken het voorwerp van onophoudelijke vervolgingen is. In de landen, waar menschelijke woningen schaarsch zijn, niet alleen in Amerika, maar ook in Rusland en Rumenië, leven de wolven in gezelschap.

G. „Onze diergaarde", zegt Flourens, „heeft onderscheidene zeer makke wolven bezeten. Een hunner bood Frederik Cuvier een voorbeeld aan van een dier diepe gehechtheden, waartoe men zelfs de soort hond nauwelijks in staat zou achten." „Deze wolf", verhaalt Frederik Cuvier, „volgde zijn meester naar alle plaatsen, gehoorzaamde aan zijne stem, toonde de meest volkomen onderdanigheid. Genoodzaakt om naar elders te gaan,

---

ze gewoonlijk van kant, vóór zij oud en mager worden, uit vrees van zooveel goed voedsel verloren te doen gaan. Om kort te gaan, men hecht zoo weinig gewicht aan haar, hetzij vóór of na den dood, dat men zich mag afvragen, of de man zijn hond, als deze leeft, niet geheel op dezelfde lijn als zijne vrouw stelt en of hij meer en teederder aan de eene dan aan den anderen denkt, als hij ze beiden opgegeten heeft.

gaf zijn meester hem aan de diergaarde; toen het dier daar in een hok opgesloten werd, was het verscheidene maanden treurig en at nauwelijks. Evenwel herstelde zijne gezondheid zich; hij hechtte zich aan zijne oppassers en scheen elke andere genegenheid vergeten te hebben, toen, na achttien maanden, zijn meester terugkwam. Op het eerste woord, dat deze uitsprak, herkende de wolf, die hem nog niet te midden der menigte bemerkte, hem aan zijne stem, en deed zijne vreugde door zijne bewegingen en zijne kreten blijken.... De wolf en zijn meester moesten elkander voor de tweede maal verlaten. Drie jaren gingen voorbij. Na verloop van dezen tijd, die zeker voldoende geweest zou zijn om den meest getrouwen hond zijnen meester te doen vergeten, kwam die van den wolf terug. Het was avond, alles was gesloten; de oogen van het dier konden het niet van dienst zijn, maar de stem van zijnen meester was niet uit zijn geheugen gewischt. Zoodra hij die hoort, herkent hij hem, antwoordt hem met geschreeuw, en zoodra de slagboom, die hen scheidde, opgeheven wordt, vliegt hij naar hem toe, liefkoost hem en dreigt zijn eigen oppassers, aan welke hij een oogenblik te voren nog blijken van genegenheid gaf, met zijne tanden."

H. De dracht van de wolvin duurt evenals die der teven 62 tot 63 dagen. Buffon had zich in dit opzicht vergist.

I. De wolf en de teef, de reu en de wolvin paren gemakkelijk met elkander, zelfs in vrijen staat. Dit feit is bij ons op het land zeer bekend.

De bastaarden, die uit deze vereenigingen geboren worden, zijn vruchtbaar De proef van de kruising van eene wolvin met een brakhond in 1773 door den markies van Spontin begonnen en door Buffon voortgezet, is in de natuurlijke historie vermaard. Buffon verkreeg bastaarden, die met elkander paarden en drie geslachten van vruchtbare bastaarden gaven. Buffon zette wegens zijn hoogen ouderdom (hij was toen tachtig jaar) de proef niet verder voort.

Later hebben andere voorbeelden hiervan zonder en met de tusschenkomst van den mensch op verschillende plaatsen vooral op het Museum plaats gehad.

Besluit. — Hoe nauw de banden ook zijn, die den wolf met den hond verbinden, er is een ander dier, dat nog meer overeenkomst met den hond vertoont, namelijk de jakhals. Een opmerkelijk feit is echter de groote gelijkenis, die tusschen de honden en de wolven van een zelfde streek bestaat. Volgens Richardson, een nauwkeurig en schrander waarnemer, is de gelijkenis tusschen de wolven van Noord-Amerika (*Canis Lupus*) en de huishonden der Indianen zoo groot, dat de aanzienlijker grootte en meerdere kracht van den wolf het eenige verschil uitmaken. Zelfs hun gehuil komt zoozeer overeen, dat het zoo geoefende oor van den Indiaan er door bedrogen wordt. De honden der Eskimo's zijn volkomen gelijk aan de grijze wolven der poolstreken, niet alleen in vorm en kleur, maar ook de grootte is bijna dezelfde. Zij kruisen zich dikwijls met de wolven en de Indianen vangen jonge wolven, om er het ras hunner honden mede te verbeteren (Dokter Kane). Er kan dus slechts weinig of geen onvruchtbaarheid bestaan tusschen den Eskimo-hond en den wolf, want anders zou men dezen niet gebruiken om het ras te verbeteren. De Eskimo-honden, zegt Dokter Hayes, zijn getemde wolven. De Hongaarsche herdershond gelijkt ook verbazend veel op een wolf.

Zou men uit deze treffende overeenkomst niet moeten besluiten, dat de jakhals niet de eenige stamsoort der honden is, en dat verscheidene rassen in meerdere landen van de inlandsche wolven konden afstammen? Verscheidene natuurkundigen hebben zulks gedacht; Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, welk een verklaarde voorstander hij ook is van den jakhals als stamsoort der hondenrassen, schijnt geneigd om aan te nemen, dat sommige dier rassen van den wolf zouden kunnen afstammen.

§ 2. — *De jakhals* (*Canis aureus*).

1°. *Morphologie.* — „De hond heeft dezelfde ontleedkundige bewerktuiging als de jakhalzen, zonder dat een enkel bestendig verschil opgemerkt kan worden. De beide Cuviers en Blainville gelooven het zelve, hoewel deze uitkomst een machtigen bewijsgrond tegen hunne inzichten omtrent den oorsprong van den hond vormt. De hond geeft somtijds volkomen de uitwendige vormen, het stelsel van kleuring en tot de tinten zelve van den jakhals terug."

„Op verscheidene punten van Azië, Oost-Europa en zelfs Afrika, vindt men tegelijkertijd in wilden toestand jakhalzen, en in tammen toestand honden, die zeer op hen gelijken, zoozeer zelfs, dat men, zooals de reizigers zeggen, niet miskennen kan, dat hier de voorouders en de nakomelingen nog op dezelfde plaatsen vereenigd en om zoo te zeggen, de uitloopers van den boom nog met den stam vereenigd zijn" [1]).

2°. *Physiologie en gewoonten.* — A. De hond bezit niet alleen de bewerktuiging van den jakhals, hij heeft er ook de gewoonten van. Zoodra de honden verwilderen, vormen zij talrijke troepen, graven zich holen, jagen gezamenlijk evenals de jakhalzen (Flourens).

De jakhals maakt een hol, maar niet op de wijze van den vos en nog minder op die van den das; hij graaft zich slechts nu en dan een schuilplaats. De verwilderde hond doet zulks ook en zelfs in hoogere mate dan de jakhals. Dicht bij Kaïro, heeft Maxime du Camp eene kolonie in holen wonende honden gevonden. De verwilderde honden van de la Plata-rivier jagen afzonderlijk of in troepen en graven holen voor hun jongen: punten waardoor zij op de jakhalzen gelijken, die eveneens afzonderlijk of in troepen jagen en holen graven (Darwin).

---

1) Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire. *Histoire naturelle générale*, Deel III, blz. 103.

B. De verwilderde honden op het eiland Juan Fernandez verloren hun stem in minder dan 33 jaren. Eenige hunner door Ulloa van dit eiland afgenomen, kregen langzamerhand het vermogen om te blaffen terug.

De naar de kust van Guinea in Afrika overgebrachte honden blaffen niet meer; zij huilen en janken.

De honden van de Mackenzie-rivier (Noord-Amerika) zijn stom. Naar Engeland overgebracht, hebben zij nooit eigenlijk gezegd blaffen geleerd; maar een in den dierentuin te Londen geboren individu blafte even krachtig als elke andere hond van zijne grootte en zijnen leeftijd.

Het blaffen is derhalve een kunstmatige stem, die vooral in het gezelschap van den mensch verkregen wordt. Indien verwilderde honden het blaffen verleeren, leeren getemde jakhalzen daarentegen blaffen. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire heeft in de diergaarde te Parijs dikwijls dit feit van blaffen opgemerkt. „Ik heb het op het Museum aan het geheele gehoor, dat een mijner lessen bijwoonde, doen hooren. Een jakhals, onderanderen, blafte volkomen als een hond. Vervolgens voegt hij er bij: „De wolf leert ook blaffen, maar niet volkomen als een hond, ten minste in de voorbeelden daarvan, die ik verzameld heb."

Niet alleen leert de jakhals blaffen evenals een hond, maar hij maakt ook alle andere geluiden, die honden voortbrengen, in het bijzonder het geluid, waardoor de begeerte uitgedrukt wordt: „*Vox desiderii caninae simillima*," heeft Pallas gezegd.

C. „De stank van den jakhals wordt aan den hond teruggegeven, als men hem met rauw vleesch en zelfs als men hem met gekookt vleesch voedt, maar in dit laatste geval wordt het doel langzamer bereikt" (Isid. Geoffroy).

D. „De gewoonten van den hond en den jakhals zijn ongeveer dezelfde. Als de getemde jakhals door zijn heer geroepen wordt, kwispelstaart hij, kruipt en gaat op den rug liggen. Hij ruikt de honden aan het achterste en watert evenals zij,

zijdelings (Darwin). Pallas heeft de overeenkomst in de wijze van liefkozen bij beide dieren opgemerkt: „*Homini caudâ eodem modo blanditur.*"

Wat het gemak aangaat, waarmede de jakhals getemd kan worden, daarvan zijn bewijzen in overvloed. Ziehier onderanderen een daarvan. Isidore Geoffroy heeft te Grenoble een hond, zooals men hem noemde, maar in werkelijkheid een jakhals gezien, die zacht, vertrouwelijk en aanhalend was. Hij behoorde aan een soldaat, die hem uit Afrika medegebracht had. De jakhals liep los over de straat en speelde met de wezenlijke honden. Deze beroken hem volgens hunne gewoonte eerst en ontvingen hem daarop kameraadschappelijk. Isid. Geoffroy beproefde te vergeefs hem voor geld te verkrijgen; de soldaat weigerde hem te verkoopen.

E. De duur der dracht is bij den jakhals volkomen even lang als bij den hond; zij is gemiddeld 63 dagen.

F. De mannelijke jakhals en de teef, de reu en de vrouwelijke jakhals voelen zich evenzeer tot elkander aangetrokken. Niet alleen kruisen zij in gevangen staat, maar zij doen het ook uit zichzelve in vrijen staat, gelijk Pallas in het Oosten en Guyon, hoofdofficier van gezondheid van het leger, in Algerië bewezen hebben (Isid. Geoffroy).

In 1845 begon Flourens eene reeks proefnemingen omtrent de kruising tusschen den hond en den jakhals en tusschen den hond en den wolf. Zijne waarnemingen omvatten 59 baringen. Hij kruiste de bastaarden weder met elkander. De uitkomst der proefnemingen was de volgende: na verloop van drie geslachten werden de bastaarden tusschen hond en wolf onvruchtbaar; die tusschen hond en jakhals werden het eerst in het vierde geslacht. Flourens besloot er uit, dat, daar de vruchtbaarheid der bastaarden tusschen hond en jakhals niet voortdurend bleef bestaan, de jakhals en de hond tot twee verschillende soorten behooren. Bijgevolg zijn de producten van de kruising

dezer beide dieren soortbastaarden (hybriden) en geen rasbastaarden („métis").

Tegen dit besluit maakt Darwin twee zeer gegronde tegenwerpingen: 1°. de met elkander gekruiste bastaarden waren in gevangen staat: 2°. deze bastaarden broeder en zuster zijnde, hadden de vereenigingen plaats tusschen zeer nauwe bloedverwanten.

1°. *Gevangen staat.* — Het is een wèlbewezen feit, dat de gevangen staat de vruchtbaarheid der wilde dieren zeer vermindert en ze zelfs geheel en al onvruchtbaar maakt. De dingo (wilde hond uit Australië), die zich in vrijen staat uit zichzelven met onze in Australië ingevoerde honden kruist, heeft bij herhaalde proefnemingen omtrent die kruising in den Jardin des Plantes gedaan, volstrekt geen resultaat gegeven. Eenige hazewindhonden uit Centraal-Afrika, door majoor Denham ingevoerd, hebben zich in den Tower te Londen nimmer voortgeplant.

Het is duidelijk, dat, als de gevangen staat dergelijke uitwerkselen heeft op de individuen van hetzelfde ras of van zoo dicht bij elkander staande rassen, hij *a fortiori* nadeelig zal inwerken op de kruising tusschen twee ver van elkander staande rassen.

2°. *Paring tusschen nauwe bloedverwanten.* — De nadeelige invloed, dien de herhaalde paring tusschen bloedverwanten op de vruchtbaarheid uitoefent, is een waarheid door de dagelijksche praktijk der fokkers bezegeld ten opzichte der dieren; wat zeg ik? zij is het zelfs bij den mensch, daar de burgerlijke en godsdienstige wetten het huwelijk tusschen nauwe bloedverwanten verbieden [1]). Hieruit volgt, dat de proeven, door Flourens onder dergelijke omstandigheden genomen, geen stellig besluit veroorloven. Het is noodig, dat de proefneming hervat worde met eene zorg, eene strengheid, eene stelselmatigheid, die elke tegenwerping en elke vergissing onmogelijk maken. Isidore

1) Darwin. *Variations.* Het geheele XVII^{de} hoofdstuk is aan dit onderwerp gewijd.

Geoffroy had, te gelijk met Flourens de kruising van den jakhals en den hond beproevende, slechts drie vruchtbare geslachten van bastaarden verkregen. Daar Flourens er vier heeft kunnen verkrijgen, is er volstrekt geen reden, waarom onder volkomen geschikte omstandigheden, dé kruising niet voortdurend vruchtbaar zou zijn [1]).

Besluit. — Zooals het is, is het verkregen resultaat zoo aanmerkelijk, dat men zonder vermetelheid den jakhals voor den stamvader onzer hondenrassen kan houden.

Van den anderen kant is de groote, hoewel geringere, gelijkenis tusschen den wolf en den hond, gevoegd bij de vruchtbaarheid van drie geslachten van bastaarden, zeker geschikt om onzen geest te doen weifelen ten aanzien van de eenheid van de stamsoort der hondenrassen. In dit geval zou de meening van Blainville de verschillende waardeeringen in overeenstemming kunnen brengen. Blainville dacht, dat onze honden van éene enkele uitgestorven soort afstamden. Tot steuning van deze meening heeft men in de tertiaire lagen eenige beenderen gevonden, die meer met die van eenen hond dan met die van eenen wolf overeenkomen. In de schelphoopen (kjökkenmöddings) van Denemarken heeft men beenderen verzameld, welke Steenstrup bewezen heeft, dat van een tammen hond afkomstig waren, hetgeen bewijst, dat de hond in Europa lang vóor den historischen tijd getemd was. In denzelfden jongsten steentijd (neolithische periode) bestond in Zwitserland een hond, die volgens Professor Rütimeyer, wat zijnen schedel aangaat, het midden hield tusschen wolf en jakhals.

Deze meening van Blainville aannemende, zou men den

1) Men ziet uit deze feiten tevens, met hoe weinig recht Quatrefages en anderen de beweerde onvruchtbaarheid of beperkte vruchtbaarheid tusschen nauwverwante soorten (welk besluit berust op betrekkelijk *weinige* proeven op dieren in *gevangen* staat genomen en op kruisingen tusschen soortbastaarden (hybriden) die gewoonlijk *broeder* en *zuster* waren) als een afdoend bewijs tegen de theorie van Darwin aanhalen! Vertaler.

hond, den jakhals en den wolf beschouwen als gesproten uit eene zelfde fossiele soort. Het medium, eene vroeger volbrachte temming, zouden de verschillen veroorzaakt hebben, die thans de drie broeders schijnen te scheiden; met dit verschil evenwel, dat wegens ons onbekende omstandigheden, de wolf sneller van den oorspronkelijken stam zou zijn afgeweken.

TWEEDE HOOFDSTUK.

DE HYBRIDITEIT.

Men noemt hybridatie het kruisen van twee verschillende soorten; soortbastaard of hybride is de naam van het wezen door deze kruising, wanneer zij vruchtbaar is, voortgebracht. Hybriditeit is de toestand van een hybride plant of dier.

I. — Beperkte vruchtbaarheid of volkomen onvruchtbaarheid der paringen tusschen soorten. — Zoowel in het planten- als in het dierenrijk is de kruising tusschen twee ver van elkander verwijderde soorten altijd onvruchtbaar. De vruchtbaarheid tusschen dicht bij elkander staande soorten is de eenige, waarvan men voorbeelden kan geven. Het is overbodig hierbij te voegen, dat het woord *soort* hier noodwendig in morphologischen zin gebruikt wordt [1]).

---

1) Het is mij niet recht duidelijk, waarom dit overbodig is. *Morphologisch* toch verschillen vele rassen (b. v. windhond en dog, Poolsch hoen en Spaansch hoen, kropduif en postduif) veel meer dan vele soorten. *Morphologisch* is geen verschil tusschen rassen en dicht bij elkander staande soorten aan te geven. *Physiologisch*, uitgaande van het begrip: voortdurend vruchtbare vormen zijn rassen, niet voortdurend vruchtbare zijn soorten, is de geheele redeneering omtrent het verschil in vruchtbaarheid tusschen rassen en tusschen soorten een redeneering in een cirkel. Want als men twee vormen, zoodra zij met elkander voortdurend vruchtbaar blijken te zijn, dadelijk den naam van soorten ontzegt, al verschillen zij morphologisch ook nog zoozeer, dan is het duidelijk, dat het van de Darwinisten geëischte bewijs, dat soorten met elkander voortdurend vruchtbaar kunnen zijn, door de definitie van het begrip *soort* zelve onleverbaar wordt. B. v. iemand zegt: verwante soorten zijn onderling vruchtbaar, want een windhond en

Planten. — De kruising tusschen dicht bij elkander staande soorten geeft bijna altijd hybriden; maar deze hybriden zijn meestal onvruchtbaar of keeren spoedig tot de oorspronkelijke soort terug. Op éene uitzondering na, die van de *Aegilops speltaeformis*, waarover later uitvoerig gesproken zal worden, kan men stellig zeggen, dat er geen hybride-rassen bestaan, welke dien naam verdienen.

Dieren. — *Wilde staat.* — Over het geheel zijn de paringen tusschen soorten in den natuurstaat uiterst moeielijk; de dieren schijnen een tegenzin te hebben tegen deze eenigermate gedwongen vereenigingen.

Tusschen zoogdieren kan men geen enkel voorbeeld aanhalen [1].

Bij de vogels heeft men eenige hybridaties waargenomen tusschen de patrijzen en de boschhoenders, tusschen de boerenzwaluw en de huiszwaluw, tusschen den grijzen en den zwarten kwikstaart, tusschen de bonte en de zwarte kraai. Men weet niet, of uit deze vereenigingen hybriden geboren zijn, behalve uit de paringen tusschen de patrijzen en de boschhoenders (auerhoenders, korhoenders, sneeuwhoenders) [2].

Tusschen kruipende dieren, geen enkel voorbeeld. Het blijkt uit de kunstmatige bevruchtingen, welke door Spallanzani [3]) beproefd zijn, dat het sperma van de pad geen de minste bevruchtende werking op de eieren van den kikvorsch uitoe-

---

een dog brengen vruchtbare bastaarden voort. Dit bewijst niets, is het antwoord, windhond en dog zijn twee rassen, geenszins twee soorten. Waarom zijn het geen soorten, maar rassen? historisch ontbreekt toch elk bewijs van hun eenheid van oorsprong. Zij zijn geen twee soorten, is het antwoord, daar zij te zamen vruchtbare bastaarden voortbrengen. Eene redeneering in een cirkel! Vertaler.

1) Dit is onjuist. Zoo paart de kat somtijds met den gewonen marter (*Mustela martes*) en brengt er bastaarden bij voort (Schlegel, Zoogdieren van Nederland, blz. 110). Vertaler.

2) Het „Rackelhoen", een hybride tusschen auerhoen en korhoen, wordt overal gevonden, waar die beide vogels naast elkander leven; het veelvuldigst in Skandinavië (Brehm. Illustr. Thierk. IV, blz. 355). Vertaler.

3) Spallanzani, Italiaansch heelmeester en natuurkundige, geboren in 1729, overleden in 1799.

fent. Het gif der padden vergiftigt de kikvorschen; het doodt ze over het algemeen in den tijd van een uur. Het is zelfs voldoende er eene zekere hoeveelheid van op den rug van het dier uit te storten om deze uitkomst te verkrijgen. Het oefent daarentegen op de padden zelve geen de minste giftige werking uit (Vulpian), hetgeen bewijst, dat de kikvorschen tot eene zeer verschillende soort behooren [1]).

Tamme of gevangen staat. — Ziehier een bijna volledige opgaaf van de hybridaties bij de zoogdieren, door toedoen van den mensch verkregen [2]).

1°. *Tijger en leeuw.* — In gevangen staat hebben de tijger en de leeuwin het aanzijn gegeven aan hybriden [3]), die nooit vruchtbaar geweest zijn [4]).

2°. *Ezel en hemione.* — De vereeniging van de hemione en den ezel is vruchtbaar. Men heeft, op het Museum, door

1) Ferrière is hier onvolledig en minder juist. Reeds in 1843 gaf Bronn („*Geschichte der Natur*," II, 164 v. v.) een lijst van 78 bastaardvormingen tusschen soorten; daaronder zijn er 12 van insecten (kevers, vlinders) en spinnen, 3 van visschen, 1 van kruipende dieren, 38 van vogels en 24 van zoogdieren, waarvan vele in den natuurstaat ontstaan waren.

2) Waarom hier alleen van Zoogdieren gesproken? Tusschen verschillende soorten van vogels zijn in gevangen staat merkwaardige hybriden verkregen. Wij noemen hier o. a. die van den kanarievogel met den putter, het sijsje en de kneu (Schlegel, Zoogdieren van Nederland, blz. 247). In de jaargangen 1861—69 van het Frankforter tijdschrift: „*Der Zoölogische Garten*" vindt men 38 gevallen van hybridatie vermeld, waarvan 31 bij zoogdieren, 6 bij vogels en 1 bij insecten (bijen). Ferrière noemt eene lijst van 7 hybridaties bij zoogdieren bijna volledig! Hij veronachtzaamt de Duitsche litteratuur over zijn onderwerp wel wat al te zeer. Vertaler.

3) In eene Engelsche menagerie werd eene tijgerin, uit Calcutta afkomstig, in tien jaar vijfmalen zwanger bij eenen leeuw, die in de menagerie uit èen Barbarijschen leeuw en eene leeuwin van den Senegal geboren was. De drie jongen van de laatste dracht waren de eenige, die in leven bleven. „Minder gestreept dan de ware tijgers, waren deze hybriden het meer dan jonge leeuwen het zijn, en in dit opzicht hield hun huid het midden tusschen die der beide stamsoorten. Evenzoo was het met hun geheel uiterlijk gelegen." (Gervais).

4) Daar tijgers onderling in diergaarden ook onvruchtbaar zijn (zie blz. 253, noot 1.) bewijst dit weinig. In 't Museum te Leiden vindt men een opgezet hybride van leeuw en tijger. Vertaler.

de kruising van den hemione-hengst en de ezelin, een mannelijk hybride verkregen, dat men Polka genoemd had. Die hybride kon ezelinnen en hemione-merries bevruchten [1]).

3°. *Ezel en merrie.* — Uit de vereeniging van den ezel en de merrie wordt het muildier geboren, een zeer vurig, maar onvruchtbaar hybride. Na de in den tegenwoordigen tijd voorgevallen feiten nagegaan en de in ouden tijd voorgevallen feiten verzameld en kritisch onderzocht te hebben, is men tot de drie volgende besluiten gekomen:

A. Volstrekte onvruchtbaarheid van de paring tusschen mannelijke en vrouwelijke muildieren.

B. Waarschijnlijke volstrekte onvruchtbaarheid van de paring tusschen het mannelijke muildier en de merrie of de ezelin.

C. Uiterst zeldzame vruchtbaarheid van de paring tusschen het vrouwelijke muildier en den hengst of ezel.

4°. *Hengst en ezelin.* — Het voortbrengsel van de paring tusschen het paard en de ezelin is de muilezel. Daar de muilezel zwakker en kleiner dan het muildier is, heeft men geen het minste belang om hem te doen geboren worden of voort te planten [2]).

---

1) De hemione of de schiggetai (*Equus hemionus*) is een dier, dat in Mongolië en Tartarije in het wild leeft en, zooals de naam hemione (halfezel) aanduidt, het midden tusschen paard en ezel houdt. Het hybride tusschen ezel en hemione toonde zich aanvankelijk vruchtbaar; daar de proeven niet voortgezet schijnen te zijn, kan men niet met zekerheid bewijzen, dat de hierdoor ontstane hybriden niet weder vruchtbaar en zoo in het oneindige geweest zouden zijn! Vertaler.

2) Er bestaan veel meer voorbeelden van vruchtbare kruisingen tusschen verschillende soorten van eenhoevige dieren dan de hier opgegevene. Zoo noemt Brehm. (Ill. Thierl. II, blz. 379) bastaarden van: *Zebra* met *ezelin*, *hemione* met *zebramerrie*, *ezelhengst* met *zebra*, *hemione* met *quagga* en *ezelin*, *hybride van zebra en ezelin* met een *pony*. Vertaler.

5°. *Wolf en hond.* — Zie het vorige hoofdstuk; zie ook aldaar omtrent de kruising van hond en jakhals [1]).

6°. *Haas en konijn.* — Men noemt de voortbrengsels van de paring tusschen haas en konijn leporiden. Deze paring, het eerst in 1774 door den abt Dominicus Gagliori geconstateerd, is in 1850 het voorwerp van eene industrieele exploitatie geweest, van de zijde van Roux, president van de Maatschappij van Landbouw te Angoulême. Uit een lang twistgeschrijf, uit een ernstig onderzoek en uit proefnemingen met goed gevolg door Guyot gedaan, blijkt dat de haas zich met vrouwelijke konijnen verbindt en het aanzijn geeft aan hybriden, die bij het derde geslacht tot het type konijn terugkeeren [2]).

7°. *Geiten en schapen.* — In Chili kruist men gemakkelijk den bok met het schaap [3]). De hybride, dien men „chabin" of ovicapra noemt, is het voorwerp van eenen voordeeligen handel. Volgens de beslissende getuigenis van Gray, keert de „chabin" na verloop van eenige geslachten tot de zuivere soorten terug [4]).

---

1) Ook *vos en teef* geven met elkander vruchtbare bastaarden (Vogt, „Vorlesungen über den Menschen", II, blz. 216).

2) Dit is minder juist. Na gedurende een veel grooter aantal geslachten hun bastaardkenmerken behouden te hebben, hebben de leporiden zich in twee afdeelingen gescheiden, waarvan de eene volkomen met het type konijn overeenkomt, doch de andere wel is waar veel op het type haas gelijkt, doch daarvan echter in verschillende opzichten vrij sterk afwijkt.

3) Bij ons gelukt deze kruising niet. Wel een bewijs, hoezeer het medium op de vruchtbaarheid der kruisingen tusschen soorten inwerkt en hoe voorbarig het derhalve is uit eenige weinige, meest in diergaarden genomen proeven omtrent hybridatie, beslissende gevolgtrekkingen omtrent het verschil tusschen rassen en soorten en omtrent de juistheid of onjuistheid van de theorie van Darwin te willen maken. Vertaler.

4) De *ram* en de *geit* geven *geen* bastaarden met elkander. Behalve het hier aangehaalde zijn nog o. a. de volgende voorbeelden van *vruchtbare* hybriden bij herkauwende dieren bekend:

1°. *Steenbok en geit.* (Vogt, „Vorlesungen über den Menschen", II, blz. 216).

II. — Ongeregelde afwijking en terugkeer tot het type. — Een voorbeeld van ongeregelde afwijking met terugkeer tot het type is reeds hierboven gegeven (kruising van het gele vlaskruid met het roode vlaskruid). Ziehier een ander aan het dierenrijk (de insecten) ontleend. Wij bedoelen de kruising van den Ailanthuszijdeworm (*Bombyx Cynthia*) met den Ricinuszijdeworm (*Bombyx arrindia*), in 1859 door Guérin de Méneville beproefd. De verkregen hybriden geleken op beide typen, maar het meest op het type van den Ailanthuszijdeworm. Dit algemeene karakter werd zoowel bij de vlinders als bij de cocons teruggevonden. Met elkander gekruist gaven zij een tweede geslacht, waarbij de eenvormigheid, die hen kenmerkte, verdween: er ontstond verschil in kleuren zoowel bij de vlinders als bij de cocons (ongeregelde afwijking) [1]). Bij de derde generatie keerden sommigen van de voortgebrachte hybriden tot het type van den Ricinuszijdeworm, anderen tot dat van den Ailanthuszijdeworm (bijna allen tot het eerste) terug (terugkeer tot het type).

2°. *Gemsbok en geit* (Schleiden, in zijn *hoogst* lezenswaardige artikelen, „Ueber der Darwinismus um die damit zusammenhangenden Lehren" in „*Unsere Zeit*, 1869, blz. 62.)

3°. *Bison en koe;* de bastaarden zijn met elkander weinig vruchtbaar; kruist men ze echter nogmaals met de stamsoort, dan ontstaat een quarteron hybride, die zeer vruchtbaar is, eene tusschensoort tusschen de stamsoorten vormt en tot 't oneindige vruchtbaar is (Broca, aangehaald bij Vogt, „Vorlesungen über den Menschen", II, blz. 213).

4°. *Yack* (*Bos grunniens*) *en koe* (Schleiden, *ibid.*)

5°. *Kameel en dromedaris.* De bastaarden zijn onderling en met hun stamsoorten volkomen vruchtbaar (ten minste te Bochara, Schleiden, *ibid.*)

6°. *Lama en alpaca* (Vogt, „Vorlesungen über den Menschen", II, blz. 216).

7°. *Vigogne en alpaca* (*ibid*).

Bedenkt men nu met hoe betrekkelijk weinig soorten de vorming van hybriden beproefd is, dan zal men verbaasd staan over het aanmerkelijke resultaat en tot de conclusie komen, dat bij paring tusschen nauwverwante soorten altijd groote kans bestaat, dat vruchtbare bastaarden geboren zullen worden. Vertaler.

1) Dezelfde soort van ongeregelde afwijking is ook bij stellige rasbastaarden opgemerkt. (Zie Darwin, *Variation*, Duitsche uitgaaf, II. blz. 128, 138) en kan derhalve niet als onderscheiding tusschen „métissage" en hybridatie dienen. Vertaler.

III — Enting bij dieren en planten. — Men weet, dat men onder het enten van de eene plant op de andere verstaat het overbrengen van een gedeelte (een knop [1])) van eene plant op den stam van eene andere. Nu kan de enting plaats hebben tusschen rassen van eenzelfde soort of tusschen soorten van hetzelfde geslacht, of tusschen soorten van verschillende geslachten. Men heeft daar dus verschijnselen overeenkomstig, maar eenvoudig overeenkomstig, met die van de „métissage" en hybridatie.

Het blijkt uit de met planten genomen proeven, dat de enting altijd gelukt tusschen rassen van verschillende soorten, op voorwaarde, dat men de gewone voorzorgen neemt; dat zij dikwijls gelukt tusschen soorten van hetzelfde geslacht, hetgeen de grens van de voortplanting uitbreidt; dat zij nooit gelukt tusschen soorten van verschillende geslachten [2]).

In de laatste jaren hebben verscheidene bekwame physiologen proeven omtrent dierlijke enting genomen, die met goed gevolg bekroond geworden zijn. Onder dierlijke enting verstaat men het overbrengen van een deel van een dier op een ander dier. Twee proefnemers, de heelkundigen Ollier en Paul Bert, hebben zich vooral in deze nieuwe richting onderscheiden.

Ollier heeft stukjes beenvlies (een vezelig, wit en taai vlies, dat het been omringt) van het eene dier op andere van dezelfde soort of van verschillende soorten overgebracht. In het eerste geval heeft hij de in het nieuwe organisme

---

1) Zoo een *knop* overgebracht wordt, noemt men zulks *oculeeren*. Onder *enten* van eene plant verstaat men in het Nederlandsch het overbrengen van een twijg of tak van eene plant op een vreemden stam. Vertaler.

2) Dit is onjuist; men kan b.v. zeer goed peren (*Pyrus communis*) op kweeën (*Cydonia vulgaris*), en op lijsterbessen (*Sorbus aucuparia*) enten. Evenzoo kan men peren (*Pyrus communis*) op amandelen (*Amygdalis communis*) enten, schoon deze beide niet alleen tot verschillende geslachten, maar zelfs tot verschillende natuurlijke familiën behooren. Soms is de enting van zeer heterogene planten op elkander, b.v. van tamme kastanjes op eiken (Seubert, De plantenkunde algemeen bevattelijk voorgesteld, Ned. vert. van Dr. C. A. J. A. Oudemans, 2de druk, blz. 200) gelukt! Vertaler.

overgebrachte ent er zich altijd zien ontwikkelen en een normaal beenweefsel zien voortbrengen. In het tweede geval heeft zij er zich altijd in misvormd en volstrekt geen weefsel doen geboren worden.

Paul Bert heeft vooral geëxperimenteerd met rattenstaarten, die hij overgebracht of onder het vel van verschillende dieren gestoken heeft. Op ratten en veldmuizen gelukte de proef altijd. Zoo verkreeg b. v. een stuk van den staart van een jonge rat, twee centimeters lang, onder het vel van een rat van denzelfden leeftijd gebracht, in drie maanden de normale ontwikkeling van negen centimeters. Bij honden en katten had de inplanting van korte stukken rattenstaart altijd een der beide volgende uitkomsten: of wel er had ontsteking, ettering en eindelijk uitdrijving van dit vreemde lichaam plaats; of wel het werd door eene soort van plaatselijke spijsvertering geabsorbeerd.

Men ziet hieruit, dat de verschijnselen van dierlijke enting eene groote overeenkomst met die van „métissage" en hybridatie vertoonen.

Aanhangsel. — Men kan met zekerheid zeggen, dat een van het lichaam van een dier afgescheiden deel gedurende eenigen tijd een individueel leven behoudt. Welke is de duur en de kracht van dit partieele leven? Ziehier de uitkomst van eenige proeven.

Ollier heeft opgemerkt, dat een stuk beenvlies, van een sedert vier en twintig uren gestorven konijn genomen, nog vatbaar was om op een ander konijn geënt te worden. Nog sterker: dit weefsel behield de eigenschap om een nieuw been te doen geboren worden. Het had dus, na hetgeen men den dood van het dier noemt, zijn individueel leven en bijzondere eigenschappen bewaard.

De verwonderlijkste enting is misschien de volgende: Bert sneed den staart van een rat af, deed dien in het luchtledig van een luchtpomp en in tegenwoordigheid van geconcentreerd zwavelzuur droogen, om hem al de vochtigheid te

ontnemen, die hij kon bevatten. Daarna plaatste hij hem in een glazen buis en liet hem daar vijf dagen in. Na verloop van dien tijd stelde hij hem gedurende verscheidene uren in een draagstoof aan eene temperatuur van 98° Celsius bloot, vervolgens plaatste hij hem andermaal vier dagen lang in de buis. Eindelijk de proef voldoende rekenende, entte hij deze wezenlijke dierlijke mummie op eene andere rat. Hij slaagde volkomen. De ent vatte zoo goed, dat zich drie maanden later in het geënte gedeelte vaten gevormd hadden, volkomen alsof het geheel versch van het eene dier op het andere overgeplant was.

Bert heeft ook met volkomen goeden uitslag beproefd twee dieren aan elkander te doen groeien; hij noemt dit de Siameesche enting.

1°. *Siameesche enting tusschen individuen van hetzelfde ras.* — Twee witte ratten, veertien dagen oud, werden met het zijdelingsche gedeelte van het lichaam aan elkander gehecht. Daartoe werd eene wonde aan de huid gemaakt, een naad verbond van de eene rat op de andere de lippen van deze tusschen haar beiden liggende wond; eindelijk hield een verband de beide dieren zoo goed tegen elkander, dat zij na verloop van zes dagen stevig door het lidteeken verbonden waren en men ze aan zichzelve kon overlaten. Door middel van een alcoholische oplossing van atropine bewees Bert, dat de vaten der beide dieren met elkander in gemeenschap stonden.

2°. *Siameesche enting tusschen individuen van dicht bij elkander staande soorten.* — Een witte rat werd aan een bruine rat, een andere witte rat aan een Barbarysche rat gehecht.

Bert heeft opgemerkt, dat twee aan elkander gegroeide ratten een afkeer van elkander krijgen, die met den leeftijd toeneemt. Na verloop van hoogstens twee maanden moet men ze van elkander scheiden, zij zouden elkaar verslinden.

3°. *Siameesche enting tusschen individuen van verwijderde*

soorten. — De operatie is moeielijk en vereischt de grootste voorzorgen. Bert is er in geslaagd eene rat en eene kat aan elkander te doen groeien (Dr. Marey)!

De anomaliën van de dieren, die in kermistenten vertoond worden, zijn algemeen door dierlijke entingen voortgebracht.

IV. — Geen enkel hybride ras onder de dieren. — 1°. Er bestaat feitelijk geen enkel hybride ras van wilde dieren of huisdieren [1]).

2°. Alle keeren, dat de kruising tusschen soorten vruchtbare hybriden gegeven heeft, zijn deze na verloop van eenige geslachten tot het vaderlijke of moederlijke type teruggekeerd. De ongeregelde afwijking en de terugkeer tot het type verhinderen dus de vorming van een hybride ras.

V. — Een enkel hybride ras onder de planten. — Het besluit zou hetzelfde zijn voor de kruising tusschen plantsoorten, zonder éene merkwaardige uitzondering, die verdient verhaald te worden.

Men weet, dat de oorsprong van onze tarwe nog onbekend is. Van den anderen kant bestaat er in Azië eene soort *Aegilops* genaamd [2]), die, hoewel kleiner dan de verschillende rassen van onze tarwe, er veel op gelijkt. De *Aegilops ovata*, een der rassen van de soort *Aegilops* [3]), is in het zuiden van Frankrijk zeer algemeen. In 1857 vond Esprit Fabre, uit de stad Agde, op den kant van een korenveld een aar, die kenmerken vertoonde tusschen die van *Aegilops* en *Triticum* in liggende en die men reeds

---

1) Het is mij niet recht duidelijk, hoe dit voor wilde dieren met zekerheid uitgemaakt kan worden. Stel: er zijn twee zeer dicht bij elkander staande wilde soorten en een derde, die er juist het midden tusschen houdt. Hoe zal men nu bewijzen, dat de derde soort oorspronkelijk niet ontstaan is als hybride der beide andere. Vertaler.

2) Waarschijnlijk moet hier gelezen worden, eene soort van het geslacht *Aegilops*. Vertaler.

3) Waarschijnlijk moet ook hier gelezen worden, een der soorten van het geslacht *Aegilops*. Vertaler.

onder den naam van *Aegilops triticoïdes* beschreven had. De korrels van deze *Aegilops triticoïdes* gaven, gezaaid zijnde, het aanzijn aan een geslacht, dat nog meer op tarwe geleek. Fabre dacht toen, dat het *Triticum* (de tarwe) slechts eene omgevormde *Aegilops* was en maakte in dien zin zijne ontdekking publiek. Godron bewees echter door rechtstreeksche en beslissende proeven, dat *Aegilops triticoïdes* geene omgevormde soort, maar een eenvoudig hybride was. Hij kruiste de tarwe (*Triticum*) met de *Aegilops ovata*; het product van deze kruising was *Aegilops triticoïdes.* Vervolgens kruiste hij dit halfbloed hybride met tarwe en verkreeg een quarteron- ($\frac{1}{4}$ Aegilops, $\frac{3}{4}$ tarwe) hybride, dat op het tweede geslacht van de *Aegilops* van Fabre geleek. Godron noemde dit quarteron-hybride *Aegilops speltaeformis* (*Aegilops*, die op spelt gelijkt). De *Aegilops speltaeformis* heeft, door Godron gezaaid, voortdurend vruchtbare producten gegeven. In plaats van een omvorming van soorten, had men een hybride, dat met een voortdurende vruchtbaarheid begaafd was [1]); de belangrijkheid, hoewel verplaatst, bleef er niet minder groot om.

Ongelukkig erkent Godron, dat de *Aegilops speltaeformis* slechts als men er zeer veel zorg voor draagt, in wezen blijft. De uitnemende plantkundige beproefde te vergeefs haar te zaaien door haar onbedekt op een zelfs van te voren toebereiden grond te strooien. Men moet volstrekt elken korrel begraven en voor het product zorg dragen als voor een teedere plant. Aan de bloote natuurtoestanden overgelaten, keert het tot het type der ouders terug [2]).

Om kort te gaan, dit hybride ras, tot nog toe eenige uitzondering, heeft een bijna kunstmatig karakter: het blijft slechts in stand door de actieve tusschenkomst van den mensch.

---

1) Als de voorstanders van het fondamenteel verschil tusschen soorten en rassen nu consequent waren, zouden zij moeten beweren, dat *Triticum* en *Aegilops* slechts rassen van eene en dezelfde soort waren. Vertaler.

2) Met hoeveel tamme rassen en rasbastaarden gebeurt hetzelfde niet! Vertaler.

VI. — Kenmerken der hybriden. — § 1°. *Atrophie der geslachtsdeelen.* — Bij de plantaardige hybriden vertoonen de vegetatieve en voedingsorganen, stengels en bladeren, een sterk sprekend overwicht over de voortplantingsorganen. De stengels en de bladeren zijn forscher, ontwikkelder: dit is eene der redenen, die sommige hybriden gezocht maken.

„In de zeer groote meerderheid der gevallen zijn de mannelijke en vrouwelijke voortplantingsorganen bij de hybriden aangetast. De mannelijke organen zijn over het algemeen het sterkst aangedaan. Geen stuifmeel of onvolkomen stuifmeel.” Dat is de wet van Koelreuter.

Als de hybriden van het eerste geslacht vruchtbaar zijn, is de vruchtbaarheid altijd zeer veel verminderd. Goertner heeft bij een hybride van een papaver slechts tien vruchtbare zaden geteld, terwijl bij de gewone soort een doosvrucht er ongeveer twee duizend zes honderd dertig bevat.

Bij de dieren merkt men dezelfde verbreking van evenwicht tusschen de voortplantingsorganen en functies van de eene zijde en de bewegingsorganen en functies aan de andere zijde op. Het muildier heeft, bijvoorbeeld, eene grootere spierkracht en biedt grooteren weêrstand aan vermoeienissen dan zijne beide ouders. Maar dat overwicht wordt opgewogen door de bijna volkomen atrophie der voortplantingsorganen, hoewel het muildier zeer vurig is. Het sperma, onderzocht door physiologen als Prévost en Dumas, Bechstein en Wagner, bevatte slechts onvolkomen of zelfs tot den toestand van eenvoudige granulaties teruggebrachte spermatozoïden.

Bij het vrouwelijk muildier, hebben Brugnone en Gerber, de eierstokken ontledende, sporen van meer of min goed gevormde eitjes gevonden. Derhalve is het vrouwelijk element bij de dierlijke hybriden minder aangetast dan het mannelijke.

Als de hybriden van het eerste bloed vruchtbaar zijn, is de vruchtbaarheid altijd zeer verminderd. Zoo geeft, bijvoorbeeld, het hybride tusschen konijn en haas, met den haas gekruist, twee tot vijf quarteron-hybriden (leporiden van Roux en Guyot).

Nu is de gewone dracht der wijfjeskonijnen acht tot twaalf jongen [1]).

Om kort te gaan: bij de hybriden, zoowel plantaardige als dierlijke, constateert men de vier volgende feiten:

A. Atrophie van het mannelijk element.

B. Minder sterk uitgesproken atrophie van het vrouwelijk element.

C. Aanmerkelijke afneming der vruchtbaarheid bij de niet onvruchtbare hybriden [2]).

D. Als tegenwicht, toeneming van kracht en energie in de organen en functies van het vegetatieve en spierleven [3]). Dit is een wezenlijk opmerkelijke bekrachtiging van de wet van het organisch en physiologisch evenwicht.

§ 2. *Gelijkenis.* — Bij de planten is bilaterale (tweezijdige) gelijkenis de algemeene regel. Echter haalt men zeer talrijke gevallen van unilaterale (eenzijdige) gelijkenis aan (Sageret, Senff, Knight).

Bij de dieren kan men nauwelijks eenige gevallen van unilaterale gelijkenis aanhalen, en die worden nog door Isidore Geoffroy Saint-Hilaire betwijfeld. De algemeene wet is gemengde bilaterale gelijkenis.

De door de hybriden van hun ouders verkregen kenmerken zijn versmolten of nevens elkander geplaatst, evenals men zulks bij rasbastaarden („métis") ziet.

Men vindt in het plantenrijk een merkwaardig voorbeeld van een hybride, dat te gelijkertijd versmelting en naast elkander

1) Dit voorbeeld is ongelukkig gekozen. Het quarteron-hybride is $\frac{3}{4}$ haas en slechts $\frac{1}{4}$ konijn. De gewone dracht van den haas is drie tot zes jongen. In tegenoverstelling hiervan is de vruchtbaarheid bij de leporide dan toch zoo sterk niet afgenomen! In gevangen staat plant de haas zich met zijn stamgenooten in 't geheel niet voort en staat dus bij de leporide achter! Vertaler.

2) Lees: Men constateert hetzij A en B, hetzij C. Vertaler.

3) Hetzelfde komt bij vele rasbastaarden voor; zie Darwin, *Variation*, Duitsche uitgaaf, II blz. 151—193. Vertaler.

plaatsing (juxtapositie) vertoont: het wordt gegeven door den tweeslachtigen citroenboom, die in het Italiaansch *bizzarria* genoemd wordt. De *bizzarria* is een drievoudig hybride, waarvan zekere takken te gelijkertijd citroenen, oranjeappelen, limoenen en tevens tusschen die drie typen in staande vruchten voortbrengen. De *bizzarria* is in 1644 te Florence ontstaan: zij plant zich alleen door stekken voort [1]).

In het dierenrijk biedt het muildier een soortgelijk voorbeeld aan. De ooren en de kop houden het midden tusschen die van den ezel en van het paard, de grootte en algemeene lichaamsvorm komen met die zijner moeder, de merrie, overeen. Door zijn staart, zijn taaiheid en zijn karakter gelijkt hij zeer veel op den ezel.

Opmerking. — Daar de unilaterale of bilaterale gelijkenis met versmelting of naast elkander plaatsing (juxtapositie) ook bij de rasbastaarden voorkomt, kan zij niet dienen om de hybriden van deze te onderscheiden.

VII. — Kort overzicht. — De onderscheidende kenmerken van de hybriditeit zijn, volgens de boven uiteengezette feiten:

1° *De zeer groote moeielijkheid der hybridatie* [2]).

2° *Gewoonlijke onvruchtbaarheid der vereenigingen of het niet voortduren der vruchtbaarheid als de vereeniging vruchtbaar geweest is* [3]).

3° *Terugkeer tot het type, volkomen ontbreken van atavisme* [4]).

---

1) Een dergelijk voorbeeld levert ook de zoogenaamde *Cytisus Adami* (zie Darwin, *Variation*, Duitsche uitgaaf, II blz. 49.) Vertaler.

2) Bestaat niet altijd; zeker niet bij hybridaties uit eigen beweging in den natuurstaat, zoals bij de paring van kat en marter (zie noot, blz. 288). Vertaler.

3) Reeds de bijvoeging van het adjectief *gewoonlijk* bewijst, dat hier van geen eigenschap, die een absoluut verschil tusschen hybriden en „métis" zou vormen, sprake is; sommige hybriden, als *Aegilops triticoïdes*, de bastaarden tusschen kameel en dromedaris, bison en koe. Ook de leporiden zijn voortdurend vruchtbaar. Vertaler.

4) Wij hebben reeds (noot, blz. 231) opgemerkt, dat tusschen atavisme en

VERGELIJKEND OVERZICHT

VAN DE KRUISING TUSSCHEN RASSEN EN DIE TUSSCHEN SOORTEN,

(„Métissage” en Hybridatie).

Onderscheidende kenmerken.

„MÉTISSAGE.” Kruising tusschen rassen.	HYBRIDATIE. Kruising tusschen soorten.
1° Gemakkelijkheid der kruising.	1° Zeer groote moeielijkheid der kruising.
2° Voortdurende vruchtbaarheid der rasbastaarden („métis”).	2° Volstrekte of spoedige onvruchtbaarheid der soortbastaarden (hybriden).
3° Atavisme bij de rasbastaarden („métis”).	3° Nooit atavisme bij de soortbastaarden, hybriden, maar terugkeer tot het type.
4° Toeneming van de vruchtbaarheid bij kruising tusschen rassen1).	4° Zeer groote afneming in vruchtbaarheid bij kruising tusschen soorten, wanneer die kruising vruchtbaar geweest is.
5° Evenwicht tusschen de voortplantings-functies en het voedingsleven.	5° Verbreking van datzelfde evenwicht bij de hybriden ten nadeele van het voortplantingsstelsel.

Gemeenschappelijk kenmerk.

Somtijds unilaterale, maar meestal gemengde bilaterale gelijkenis, met versmelting of naast elkander plaatsing der van den vader en de moeder geërfde kenmerken.

---

terugkeer tot het type slechts een verschil in graad, niet in qualiteit bestaat. Geen der drie hier opgegeven distinctieve kenmerken der hybriden gaan, zooals men ziet, absoluut en steeds door. Derhalve is het onmogelijk een scherpe grens tusschen rasbastaarden en soortbastaarden en dus ook tusschen rassen en soorten te trekken. Vertaler.

1) Blz. 252 verhaalt de schrijver zelf, dat bij kruising van sommige rassen van planten eene vermindering der vruchtbaarheid waargenomen is! Verscheidene voorbeelden vindt men aangehaald bij Darwin, „*Variation*”, Duitsche uitgaaf, II, blz. 138. Vertaler.

Ieder, die mijne bij dit Hoofdstuk gevoegde noten gelezen heeft, zal het, geloof ik, waarschijnlijk vinden, dat tusschen rasbastaarden en soortbastaarden geen scherpe grenzen te trekken zijn. Hij zal in die meening versterkt, en overtuigd van hare waarheid worden, als hij Darwins werk „On Variation" leest en in Haeckels „Natürliche Schöpfungsgeschichte", tweede uitgaaf, blz. 130 vier voorbeelden ziet opgegeven van rassen, die met elkander of met de stamsoort onvruchtbaar zijn. Leest hij daarna nog A. de Candolles onderzoekingen over eiken en Naudins bekroonde prijsschrift over bastaardvorming in het plantenrijk, dan zal hij ongetwijfeld met deze beide geleerden aannemen, dat de soorten door wijzigingen uit elkander ontstaan zijn, en aan Naudin toegeven, dat verscheidenheid, ras en soort uitdrukkingen zijn, die slechts in graad verschillen, die hoe langer hoe verder voortschrijdende afwijkingen te kennen geven, doch wier innige samenhang niet geloochend kan worden.

Men vergelijke over de oorzaken van de menigvuldige onvruchtbaarheid tusschen natuurlijke soorten ook mijne 9de aanteekening op Hoofdstuk VII van Darwins Afstamming van den Mensch.

Vertaler.

DERDE HOOFDSTUK.

DE MENSCH.

Het geheel der dieren, die men menschen noemt, vervalt in drie hoofdgroepen: de blanke of kaukasische groep, de olijfkleurige of Aziatische groep, de zwarte of Afrikaansche groep, welke hoofdgroepen weder in ondergroepen verdeeld worden. Zijn deze groepen rassen of soorten? Moet men zeggen de menschelijke soort, of het menschelijk geslacht? Als de groepen verschillende rassen van eene zelfde soort zijn, volgt daaruit, dat de menschelijke soort van één enkel paar stamouders afstamt [1])? De voorstanders van deze leer noemen zich daarom monogenisten (*μόνος*, eenig; *γένος*, oorsprong). Als

---

1) Dit volgt er volstrekt niet uit, zij kan dan even goed en zal dan zelfs met meer waarschijnlijkheid van meerdere gelijke paren afstammen. Zelfs als men de (onwetenschappelijke) hypothese van directe schepping van elke soort aanneemt, is het ondenkbaar, dat van elke soort één paar geschapen zou zijn. Het enkele paar leeuwen, tijgers enz. dat bij de schepping bestond, zou dan toch om slechts een bewijs te noemen, gedurende de eerste dagen na de schepping voortdurend soorten van plantetende dieren hebben moeten vernietigen, door van het eenige van elke soort bestaande paar er een op te eten en aan die soort daardoor verdere voortplanting onmogelijk te maken! Bij directe schepping is niets anders denkbaar, dan dat de getalsverhoudingen, waarin de soorten geschapen werden, overeenkwamen met de levensvoorwaarden, waaraan zij onmiddellijk na de schepping onderworpen zouden zijn! Bij aanneming van de theorie van Darwin is ook de afstamming van elke soort van één paar ondenkbaar (vergelijk Darwin, „de Afstamming van den Mensch, Ned. Vertaling, Deel I, blz. 306; men kan de daar voor elk menschen*ras* gevolgde redeneering met evenveel recht op de geheele *soort* en op elke andere diersoort toepassen). Vertaler.

de groepen verschillende tot één geslacht behoorende soorten zijn, zal elke soort van een verschillend paar afstammen [1]); het menschelijk geslacht zal dan derhalve meerdere stamsoorten hebben; van daar de naam polygenisten (πολύς, veel; γένος, oorsprong) aan de voorstanders van deze laatste leer gegeven [2]).

---

1) Evenmin juist, om dezelfde reden. Vertaler.

2) De vreemdsoortige hartstochtelijkheid, waarmede de twist tusschen de monogenisten en de polygenisten gevoerd is geworden, was het gevolg van het in het debat mengen zoowel van eene godsdienstige, als van eene sociale kwestie.

Daar de Bijbel leert, dat de menschen van Adam en Eva afstammen, zijn de bijbelsche lieden monogenisten geworden, en hebben de anti-bijbelsche lieden daarentegen uit een gevoel van vijandschap het polygenisme omhelsd.

Wat de sociale kwestie aangaat, zoo heeft Amerika het voorrecht en ook de smart gehad van haar te stellen en ook van haar optelossen. De voorstanders der slavernij hebben het polygenisme verdedigd om hunne slachtoffers, de negers, tot eene lagere soort te kunnen brengen. De neger was niet langer de broeder van den blanke, maar eene soort tusschending tusschen dezen en het dier, waarmede de voorstanders der slavernij zich het recht aanmatigden te handelen als met een os of een zwijn. Onverwacht verschijnsel! men zag zelfs monogenisten niet alleen de wettigheid, maar daarenboven de heiligheid van de slavernij verdedigen en dat nog wel in naam van den Bijbel! Ziehier den bewonderenswaardigen grondslag van hun bewijs: Noach had zich op een goeden dag aan wijn bedronken en viel lijk in zijn tent. Zich te midden van zijn uitbraaksel op den grond rondwentelende, had hij zich het lichaam op niet zeer welvoegelijke wijze ontbloot. „En Cham, Canaans vader, sagh sijns vaders naecktheyt, en hij gaf het sijnen beyden broederen daer buyten te kennen" (Genesis IX. v. 22). De Bijbel zegt niet eens, dat hij zijnen vader bespot heeft. Maar zelfs al vooronderstellen wij, dat hij zulks gedaan heeft, dan was dit wel eene afkeuringswaardige handeling, maar wat een pekelzonde in vergelijking van het schandelijk gedrag van zijnen vader! Gij weet, wat de oude dronkaard deed, toen hij zijn roes uitgeslapen had en weêr tot bezinning gekomen was In plaats van zijnen zonen vergiffenis te vragen, dat hij zijne grijze haren zoo geschandvlekt en hun een schouwspel gegeven had, geschikt om allen kinderlijken eerbied en kinderlijke liefde uittewisschen, maakte hij zich woedend tegen Cham, en vervloekte, wien? Canaan, het kleine kind van Cham! „Ende hij seijde: Vervloekt zij Canaan: een knecht der knechten zij hij zijnen broederen. Voorder seijde hij: Gezegend zij de Heere, de Godt Sems: ende Canaan zij hem een knecht. Godt breyde Japheth uit, ende hij woone in Sems tenten: ende Canaan zij hem een knecht" (Genesis IX, v. 25, 26, 27). Derhalve begaat Cham een fout, en het is zijn kind, dat gestraft wordt. De fout is zeker zeer licht, het onschuldige kind wordt tot slavernij veroordeeld door zijn eigen grootvader, en met hetzelve deszelfs geheele nakomelingschap! Ziedaar de reden, waarom de bijbelsche heeren in Amerika het als een wettigen, strengen plicht beschouwen om de

In den grond der zaak is hetgeen de monogenisten en de polygenisten verdeelt, de wijze, waarop zij het begrip *soort* opvatten. Voor de monogenisten bestaat de soort hoofdzakelijk in de afstamming; het is de physiologische soort. De polygenisten integendeel bepalen de soort door het maaksel en den vorm; het is de morphologische soort. Men weet door het vroeger verhandelde, welke in onze oogen de wezenlijke, de eenige soort is; men weet ook, welk een willekeur er heerscht in de belangrijkheid, die elk natuurkundige aan het eene of andere morphologische kenmerk toekent. Bijgevolg leiden de logika zoowel als de waarheid ons tot de uiteenzetting der redenen, die ten gunste van het monogenisme pleiten. Men houde wel in het oog, dat het aan het monogenisme, al neemt het één enkel paar als uitgangspunt van de menschheid aan, volstrekt onverschillig is, welken naam dit paar droeg en hoe het op aarde verscheen: dit is zijne zaak niet.

De methode, die hierbij gevolgd moet worden, wijst zich van zelve aan; het is die, welke ons gediend heeft om dierrassen en diersoorten van elkander te onderscheiden. Daar de groepen menschelijke wezens zijn, moeten wij bewijzen, dat: *morphologisch*, de aard en de uitgestrektheid der afwijkingen tusschen de menschenrassen overeenkomen met die, welke men bij de tamme of wilde rassen ziet; dat zij die niet overschrijden en dat zij zich eveneens verklaren door de werking van het medium, door de erfelijkheid en de teeltkeus; eindelijk en bovenal dat: *physiologisch*, de vruchtbaarheid der kruisingen gemakkelijk en bestendig is, met verschijnselen van atavisme. Dat toch zijn de kenmerken, die wij als onderscheidend voor de rassen hebben leeren kennen.

§ 1°. — *Morphologie.*

De aard van de afwijkingen tusschen de menschenrassen is

---

negers als vermoedelijke afstammelingen van Canaan te verdedigen en te folteren! Ziedaar de reden, waarom de slavernij, de afschuwelijkste misdaad, die ooit de aarde bezoedeld heeft, driewerf heilig verklaard geworden is. O, welk een fraaie zedeleer!

dezelfde als bij tamme rassen; de uitgestrektheid er van is niet grooter, zij is zelfs kleiner dan die, welke men opmerkt bij de dieren, welke door de vurigste voorstanders van de onveranderlijkheid der soorten erkend worden tot een zelfde ras te behooren.

I. — De Huid. — Onder het microscoop beschouwd, is de huid in drie verschillende deelen verdeeld: 1° de opperhuid of epidermis; 2° het Malpighische slijmnet, zoo genaamd omdat het door den grooten Italiaanschen ontleedkundige Malpighi ontdekt geworden is; 3° de dieper gelegen laag of lederhuid. Het maaksel en de samenstelling der huid is dezelfde bij alle menschenrassen, zwarte of blanke.

A. *Kleuring* — In het Malpighische slijmnet bemerkt men, op de lederhuid liggende, een eersten gordel van volle en opgezwollen cellen, vervolgens daarboven een tweeden gordel van een weinig afgeplatte cellen; eindelijk tegen de opperhuid aan een derde laag afgeplatte cellen. Deze cellen zijn gevuld met een vocht, dat bij de blanken bleekgeel, bij de negers donkerzwart is. Dit vocht, vatbaar om verschillende kleuren aan te nemen, noemt men pigment (naar het Latijnsche woord *pigmentum*, kleurstof).

Bij den mensch vindt men, uit het oogpunt der kleur, drie hoofdtypen: Het blanke, het gele en het zwarte. Men vindt deze drie typen eveneens bij verscheidene diersoorten. Het gewone hoen b. v. omvat: 1° blanke rassen (Cauxsche hoenders); 2° gele rassen (Cochinchineesche hoenders); negerrassen (op Martinique, in Japan, op Java, in Zwitserland).

De kleur der huid is onafhankelijk van de kleur der vederen. Het Japansche hoen met zijdeachtige en witte vederen heeft een zwarte huid, terwijl bij de negerhoenders van Martinique, Java, enz., het gevederte dikwijls zwart is. Bij verscheidene negerhoenders is het melanisme (een Grieksch woord, dat zwarte kleur beteekent) veel sterker dan bij den mensch.

Men vindt ook een zwarte huid bij schoothondjes en bij paarden volgens de getuigenis der fokkers. Al deze dieren

behooren respectievelijk tot dezelfde soort: zij vormen slechts rassen.

De bleekgele kleuring, die de blanken kenmerkt, is zelfs niet gelijkvormig over het lichaam verspreid. Sommige deelen zijn sterk gekleurd, b. v. de huid rondom den tepel; deze is bij zwangere of zoogende vrouwen dikwijls zwart.

De koperroode kleur bij de Indianen van Amerika schijnt het resultaat van eene vermenging te zijn. Overigens vindt men die roode kleur ook in Afrika, in China, in Abyssinië en zelfs te Napels. Admiraal Fitz-Roy heeft de roode kleur zien ontstaan bij kinderen, geboren uit de kruising van een Nieuw-Zeelander of Polynesiër met een Angelsakser.

De zwarte kleur is niet het uitsluitend erfdeel van de Afrikaansche negers; men vindt haar bij zeer verschillende rassen. Er zijn Hindoe's (Azië) en Abyssiniërs (Afrika), die zwarter zijn dan sommige door Livingstone in het hart van Afrika ontmoete negers. Volgens Simonot wordt de rechter-oever van den Senegal door geheel zwarte Mooren bewoond; nu verschilt het Moorsche type zeer van het Negertype.

De kleur van het pigmentvocht hangt, evenals alle afscheidingen, van verschillende, hetzij uitwendige, hetzij inwendige oorzaken af. Wij hebben gezien, dat de huid rondom den vrouwelijken tepel gedurende de zwangerschap of het zoogen dikwijls zwart werd. Blonde vrouwen krijgen gedurende de warme zomerdagen dikwijls sproeten, dat wil zeggen, dat het pigment der cellen zich door de werking der zonnestralen zwart kleurt. Men weet, hoe krachtig de vrije lucht en de zon op de huid der veldarbeiders inwerkt; men ontmoet bij hen een huidkleur, die van rood tot zwartbruin afwisselt. Eindelijk kan het innemen van sommige scheikundige zelfstandigheden (salpeterzuur zilveroxyde bijvoorbeeld) een zwarte kleuring der huid tengevolge hebben door de inwerking dier stoffen op het pigment der cellen.

Volgens Isidore Geoffroy, zijn sommige zaadvretende vogels, vooral de goudvink, onderhevig aan zwart worden, als men ze aan het gebruik van overvloedig en opwekkend voedsel, vooral hennipzaad, gewent.

De geboortevlekken (*noevus*) zijn veranderingen van het pigment tengevolge van onbekende oorzaken. Zij kunnen zoowel donkerblauw als rood gekleurd zijn.

Als het pigment vermindert of zelfs ontbreekt, heeft men het albinisme; de huid is wit, de haren zijn wit enz. Het albinisme wordt bij alle menschenrassen, bij de meeste dieren (zoogdieren, vogels, visschen) aangetroffen. Vóordat de wetenschap in het albinisme een eenvoudige wijziging van het pigment herkend had, werden de albino's als afzonderlijke soorten gerangschikt [1]).

---

1) Zie Isidore Geoffroy, *Histoire des anomalies*, Dl. I, blz. 297 v. v.: „Het albinisme, dat men voor een standvastige wijziging bij een of twee menschenrassen en als voor die rassen kenmerkend beschouwd had, kan niet alleen bij alle menschenrassen toevallig optreden, maar vertoont zich zelfs bij onderscheidene dieren, tot zeer verschillende klassen behoorende. Wat mij aangaat, heb ik meer of minder volkomen albinisme onder de in 't wild levende zoogdieren opgemerkt bij verscheidene soorten van apen uit beide halfronden, bij een vledermuis, de mopsvledermuis [1]), bij verschillende soorten van spitsmuizen, bij den gewonen mol, bij den waschbeer, bij den wezel en den marter, bij den otter, bij een groot aantal knaagdieren van verschillende geslachten, onder anderen bij den Canadeeschen bever, bij den springbok [2]), eindelijk bij verscheidene soorten van herten. De witte olifanten uit Indië zijn slechts albino-verscheidenheden van den gewonen Aziatischen olifant.

De voorbeelden van albinisme zijn evenmin zeldzaam, ja misschien nog minder zeldzaam bij de vogels, dan bij de zoogdieren. Ik heb toch deze afwijking meer of minder volkomen bij de volgende soorten waargenomen:

De grijze vliegenvanger.	De kauw.
De gewone merel.	De topaaskleurige kolibri [4]).
De lijster.	De kleine groene specht.
De gewone martijnsvogel [3]).	De bonte specht.
De witte kwikstaart.	De groene papegaai [5]).
De gewone leeuwerik.	Verscheidene soorten van patrijzen.
De grootsnavelige leeuwerik.	De gewone kwartel.
De goudvink.	De struisvogel.
De vink.	De houtsnip.
De musch.	De watersnip.
Het kneutje.	De wilde eend.
De gewone ekster.	De taling.

---

1) *Synotus Barbastellus.*
2) *Antilope enchore.*
3) *Acridoteris tristis.*
4) *Troglodytes Pella.*
5) *Psittacus amazonicus*

Vertaler.

In 't kort: 1°. De drie groepen, de blanke, gele en zwarte, worden eveneens bij tot eene zelfde soort behoorende dierrassen aangetroffen.

2°. Eene kleuring, welke dan ook, vindt men zonder onderscheid bij de meest verschillende volken (Negers, Mooren, Hindoe's, Abyssiniërs, Roodhuiden, Chineezen, Napolitanen, Polynesische bastaarden, enz.).

3°. De kleur van het pigment kan veranderen door de werking van de zon, van scheikundige zelfstandigheden, van ziektetoestanden; eindelijk is het albinisme gemeen aan de zoogdieren, de vogels, de visschen.

De kleur kan derhalve niet aangenomen worden als een onderscheidend kenmerk van soortelijk verschil.

B. *Haren.* — Bij den hond strekken de afwijkingen van het haar zich uit van de dikke vacht der Pommersche honden, van de honden der Pyreneeën en van de schaaphonden tot de bijna naakte huid van de Turksche honden en de volkomen naakte huid van sommige rassen in Peru, Paraguay, aan de golf van Mexico, in Guinea.

Evenzoo is onder de paarden het Kozaksche ras zeer dicht behaard, terwijl er in de binnenlanden van Afrika volkomen haarlooze paarden bestaan.

Evenzoo vindt men in Amerika onder de runderen al de overgangen tusschen het meest overvloedig haar (runderen van de hoogvlakten der Cordilleras) en de bijna naakte huid der pelones, of zelfs de geheel naakte huid der Calongos.

Welke ook de afwijkingen zijn, die men bij de menschenrassen in het haar waarneemt, nooit hebben zij, zelfs op verre na niet, de hoogte bereikt van die, welke men bij dieren van dezelfde soort ziet. Evenals men onder de Europeanen een

---

Onder de visschen heb ik dikwijls albinisme voortgebracht bij jonge goudvisschen, die met hun gewone kleuren geboren waren.

Eindelijk neemt men ook bij ongewervelde dieren albinisme waar. De voorbeelden er van zijn zelfs zeer weinig zeldzaam bij sommige geslachten van weekdieren, vooral bij de Oliva's (wulkachtige buikpootige weekdieren).

groot aantal zeer weinig behaarde individuen ziet, vindt men ook Indianen met Spaansche knevels (A. von Humboldt). De hoeveelheid kan verschillen, maar nooit ontbreken de haren geheel; sommige deelen van het lichaam zijn er altijd van voorzien.

C. *Vetweefsel.* — Er bestaat onder de huid een weefsel, samengesteld uit cellen, waarin zich het vet ophoopt; het is het zoogenaamde vetweefsel. Als de vetlaag zeer dik is, zooals bij voorbeeld bij het varken, geeft men haar den naam van spek. Het vetweefsel is, wat de hoeveelheid aangaat, aan zeer veel verscheidenheid onderhevig. Iedereen heeft op onze openbare tentoonstellingen kunnen zien, welk een graad van vetheid schapen, varkens en runderen kunnen bereiken.

Hoe groot ook de vetheid der vrouwen in Oceanië en in de harems van het oosten zij, nooit komt zij in vergelijking met die, welke men bij het Durham-rund, bij de Yorkshire- en New-Leicester-varkens waarneemt.

Pallas heeft bij de halfwilde horden van Centraal-Azië een ras schapen gezien, waarvan de verdwenen staart tot een klein koekoeksbeen ingekrompen is. Dit ras vertoont links en rechts, op de beide billen, twee halfbolvormige vetmassa's, die 15 tot 20 kilogrammen wegen. Als de Russen deze schapen ter aanfokking naar een ander land overbrengen, verdwijnen de vetkussens. Zij zijn dus wel een gevolg van het klimaat [1]).

De Hottentotsche vrouwen hebben, gelijk men weet, zeer dikke vetkussens op de billen. Men noemt dit verschijnsel steatopygie (*στέαρ*, *στέατος* vet; *πυγή* bil). Het is waarschijnlijk een gevolg van het klimaat en de levenswijze, want de vrouwen der Kaapsche boeren, Nederlandsche kolonisten, zuiver van elke kruising met de Hottentotten, hebben een stellige neiging tot steatopygie [2]). Het scheelt echter veel, dat deze

---

1) Of van het voedsel. Vertaler.

2) Dan zou het zeker geen gevolg van de levenswijze zijn, daar de vrouwen der Kaapsche boeren toch wel eene andere levenswijze zullen hebben dan de Hottentotsche. Overigens schijnt mij deze opgaaf geen vertrouwen te verdienen,

vetmassa's de zwaarte van 15 en 20 kilogrammen niet bereiken, die men bij de Siberische schapen opmerkt. Er is in dit verschijnsel niets, dat voedsel kan geven aan het geloof, dat de Hottentotten eene afzonderlijke soort zijn.

II. Het geraamte. — De vergelijking tusschen geraamten van dieren van dezelfde soort toont grooter afwijkingen dan die tusschen individuen van verschillende menschenrassen.

1°. *Wervels.* — Bij sommige varkensrassen kan het verschil (in getal) van de rugwervels loopen van 44 tot 54. Bij andere dieren heeft men eenige rugwervels en eenige ribben meer gevonden.

Behalve eenige op zichzelf staande gevallen van een supplementairen hersenwervel, heeft men bij de menschenrassen nooit dergelijke afwijkingen gevonden.

2°. *Hoofd.* — Wegens de belangrijkheid der in het hoofd omsloten organen, zou men denken, dat dit het minst aan afwijking onderhevig moest zijn. Dit is echter volstrekt niet zoo. Blumenbach doet terecht opmerken, dat het verschil tusschen het hoofd van een blanke en dat van een neger veel minder groot is dan dat:

A. Tusschen de koppen van een wild zwijn en van een tam varken.

B. Tusschen twee geitenkoppen, waarvan het profiel nu eens hol, dan weder bol is.

C. Tusschen twee hondenkoppen, de een van een dog, de ander van een hazewind.

daar Darwin in zijn Afstamming van den Mensch (Ned. Vert., Dl I, blz. 313), juist de Kaapsche boeren aanhaalt als een sterk voorbeeld van een ras, dat, niettegenstaande een bestaan van eeuwen onder geheel andere levensvoorwaarden dan in hun vaderland, volkomen onveranderd gebleven is. Vertaler.

D. Tusschen twee runderkoppen, die van een Durham en die van een stompneuzig of gnatorund.

E Tusschen twee hoenderkoppen, die van een gewoon en die van een kuif- (Poolsch) hoen. De schedel van het gewone hoen is effen en glad, de schedel van het kuifhoen vertoont een vooruitspringing van het voorhoofdsbeen en twee verbazend groote beenige knobbels.

Evenzoo is het met onze tamme rassen van duiven, eenden, enz. De afwijkingen tusschen twee menschelijke schedels, die aan de tegenovergestelde uitersten der reeks liggen, zijn veel minder dan die, welke men bij tot dezelfde soort behoorende dieren opmerkt

De vergelijkingen zijn volgens gemiddelde getallen gedaan. Als men zich tevreden stelt om in plaats van het door elk ras gegeven gemiddelde getal de verschillen tusschen twee individuen van hetzelfde ras waar te nemen, vindt men, dat deze verschillen grooter zijn dan die, welke het gemiddelde getal van een geheel ras vergeleken met het gemiddelde getal van een ander ras oplevert. Voorbeelden:

		kub. Eng. duimen.
A.	Gemiddelde schedelinhoud bij de blanken	87
B.	Gemiddelde schedelinhoud bij de negers.	78
	Verschil.	11

A.	Grootste schedelinhoud bij een blanke	109
B.	Kleinste schedelinhoud bij een blanke.	75
	Verschil.	34

Deze metingen zijn door den Amerikaanschen polygenist Morton gedaan. Een ander polygenist, Davis, heeft het gewicht der hersenen onderzocht; hij heeft gevonden, dat de Engelschen den eersten rang innemen met hersenen van 1387 grammen gewicht; de Franschen eerst den 14^den^ met hersenen van 1253 grammen, veel minder dan de Kaffers, de Siameezen,

de Roodhuiden en de Eskimo's, welke laatste hersenen van 1319 grammen hebben!

Aanhangsel. — *Uitgestrektheid der psychologische afwijkingen.* — Het onderzoek der psychologische afwijkingen is niet minder gunstig voor de eenheid van de menschelijke soort. De uitgestrektheid der afwijkingen, die de mensch aan de dieren doet ondergaan, is veel aanmerkelijker dan die, welke de onderscheidene menschenrassen vertoonen. De mensch is er toch in geslaagd om de instinkten van sommige dieren geheel om te keeren. Zoo is het wilde zwijn, een nachtdier, onder den naam van varken een dagdier geworden. In den wilden toestand jagen de honden het wild na, de mensch heeft er staande honden van gemaakt. De bever is van nature gezellig levend (sociaal) en bouwt hutten; door den mensch achtervolgd, wordt hij eenzaam levend en graaft holen. Dit is met de bevers van de oevers der Rhône gebeurd en zal weldra ook met die van Noord-Amerika gebeuren.

§ 4. — *Physiologie.*

Hetgeen wezenlijk de „métissage", dat wil zeggen, de kruising van een ras met een ander tot dezelfde soort behoorend ras, kenmerkt, is:

1°. De vruchtbaarheid der kruisingen en zeer dikwijls de toeneming der vruchtbaarheid.

2°. De voortdurende vruchtbaarheid der rasbastaarden („métis").

3°. Het atavisme.

Deze onderscheidende kenmerken worden versterkt door den gelijken duur der dracht. Dit is het kriterium.

I. — Dracht. — De duur der dracht (zwangerschap) is bij alle menschenrassen even groot: er bestaat hierop geen uitzondering, behalve de individueele verschillen, die bij alle groepen evenzeer aangetroffen worden.

II. — Vruchtbaarheid der kruisingen. — Al de kruisingen tusschen individuen van verschillende rassen zijn vruchtbaar. Men heeft getracht hierop eenige uitzonderingen tegen te werpen; deze zijn gebleken onjuist te zijn. Zoo had een reiziger beweerd, dat in Tasmanië (een ten zuiden van Australië gelegen eiland) geen bastaardras tusschen de Engelschen en de inboorlingen (de Tasmaniërs) ontstaan was. Dit is waar, maar de reden er van is eenvoudig. De betrekkingen, die de Engelschen met de Tasmaniërs gehad hebben, hebben bestaan in het onmededoogend vermoorden der inboorlingen, tengevolge waarvan dan ook het Tasmanische ras niet meer bestaat.

Dezelfde opmerking geldt ten opzichte van het zich niet vormen van bastaarden tusschen de Engelschen en de Australiërs [1]). Gedurende de eerste tijden der kolonisatie vermoordden de blanken alle Australiërs, die zij gevangen maakten, hingen ze op, verbrandden ze levend, terwijl de Australiërs op hunne beurt alle kinderen doodden, die uit vereenigingen van blanken met Australische vrouwen gesproten waren. Hoe zou zich op die wijze een bastaardras gevormd hebben? Maar daar, waar de stammen van het binnenland niet van de nabuurschap der groote koloniën aan de kust te lijden gehad hebben en derhalve geen wrok hebben kunnen opvatten, zijn de vereenigingen tusschen blanke trappers en Australische vrouwen veelvuldig en altijd vruchtbaar geweest.

Twee zendelingen, Butler Earp en Mackenzie, die twintig jaren onder de Australische stammen geleefd hebben en de Australiërs zelfs als verbasterde apen beschouwen, getuigen dat de bastaarden zeer talrijk zijn overal waar de oorzaken van kindermoord geen gelegenheid gehad hebben te ontstaan. Er is dus geen gegronde uitzondering op de vruchtbaarheid der kruisingen tusschen de menschenrassen.

Hier moet echter ééne belangrijke opmerking gemaakt worden, namelijk, dat de verandering van klimaat op de gezond-

---

1) Onder Australië, Australiërs, wordt hier altijd Nieuw-Holland, Nieuw-Hollanders verstaan. Vertaler.

heid inwerkende, den landverhuizer minder geschikt voor de bevruchting kan maken. Dit is dan slechts eene werking van het medium, die voorbijgaande de uitoefening der vormende kracht tegengaat, zonder iets aan hare inwendige energie te ontnemen. Deze werking eens, hetzij door acclimatatie, hetzij door vernuftige kunstgrepen opgeheven zijnde, krijgt de landverhuizer zijne vorige vermogens en zijn voortplantingskracht terug.

III. — Toeneming der vruchtbaarheid door „métissage." De kruising tusschen menschenrassen vermeerdert de vruchtbaarheid. Onder de talrijke getuigenissen van dit feit is er een zeer opmerkelijk, want degeen die haar aflegt, de beroemde reiziger Levaillant, voorzag zeker de debatten niet, die omtrent dit punt der natuurlijke historie plaats gehad hebben. „De Hottentotsche vrouwen krijgen bij hunne mannen hoogstens drie of vier kinderen. Bij negers verdriedubbelen zij dit getal en bij blanken nog meer."

Een polygenistisch geneesheer, Hombron, wiens getuigenis niet verdacht kan zijn, heeft een beslissenden bewijsgrond aangebracht, door de volgende waarnemingen te verzamelen: „Gedurende de vier jaren, die ik in Brazilië, in Chili en Peru doorgebracht heb, schepte ik er behagen in de vreemdsoortige vermenging van de negers met de inboorlingen waar te nemen. Ik heb zelfs nauwkeurig aanteekening gehouden van het aantal kinderen, die in een groot aantal huisgezinnen, uit de verbinding van een blanke met eene negerin, van een blanke met eene Amerikaansche, van een neger met eene Peruaansche of Chiliaansche, van een Amerikaan met zijne landgenoote en eindelijk van een neger met eene negerin voortkwamen. Ik kan verzekeren, dat de vereenigingen van blanken met Amerikaansche vrouwen mij het hoogste middelgetal opgeleverd hebben; vervolgens kwamen de neger en de negerin, eindelijk de neger en de Amerikaansche. De mindere vruchtbaarheid der Amerikanen onder elkander hangt waarschijnlijk van hunne geringe wederkeerige geslachtsdrift af."

In deze zoo belangrijke waarnemingen is een bijzonder opmerkenswaardig punt, dat het maximum van vruchtbaarheid gegeven wordt door de kruising van het minst vruchtbare ras met een vreemd ras. Vergelijk deze feiten met de onvruchtbaarheid, die bijna altijd het gevolg is van de kruising tusschen soorten en oordeel zelf!

IV. — Voortdurende vruchtbaarheid der rasbastaarden („métis"). — De voortdurende vruchtbaarheid der mulatten is een welbekende zaak. Niet alleen zijn de talrijke kreolen, die in Europa hunne klassieke studiën komen volbrengen of industrieele etablissementen komen grondvesten, eenstemmig van die meening, maar daarenboven verheft de tegenwoordigheid van mulatten-familiën, die binnen onze muren wonen en onder onze oogen eene talrijke nakomelingschap voortbrengen, die meening tot zekerheid.

Men heeft eenige voorbeelden van beperkte vruchtbaarheid, onder anderen die van de bastaarden tusschen Maleiers en Nederlanders op Java, als bewijsgronden hiertegen trachten te gebruiken. Maar daar deze zelfde bastaarden op andere Oostindische eilanden zeer vruchtbaar zijn, volgt hieruit, dat deze beperking der vruchtbaarheid een gevolg van de werking van het medium is [1]. Deze verklaring wordt zelfs door de hevigste polygenisten aangenomen.

Men vindt bastaardrassen in elk deel der wereld, in Afrika, in Amerika, enz. In een groot gedeelte der Nieuwe Wereld (Mexico, Guatemala, Columbia, la Plata, Brazilië) vormden de bastaardrassen in 1824 het vijfde gedeelte der bevolking: zij hebben sedert een klimmende reeks gevolgd.

De menschelijke bastaardrassen kunnen niet zuiver blijven, zooals de rassen van huisdieren, waarover de mensch met

---

1) Derhalve kan de werking van het medium de voortdurende vruchtbaarheid tusschen rassen opheffen! Hiermede vervalt de laatste grond om het beginsel der teeltkeus niet op den oorsprong der soorten toe te passen. Het is een erkenning van het feit, dat de ware physiologisehe soort door teeltkeus ontstaan kan Vertaler.

zooveel zorg een wakend oog houdt. Zij vermengen zich dus over het algemeen, hetgeen het moeielijk kan maken, van zoo verschillende ouders ontvangen kenmerken uit elkander te houden. Maar deze omstandigheid verzwakt volstrekt het bewijs van de vruchtbaarheid der kruisingen niet: integendeel! De natuurlijke historie heeft evenwel het uiterst belangwekkende feit opgeteekend van een bastaardras, dat een halve eeuw lang geheel op zichzelf geleefd heeft. Wij bedoelen het geval van de oproerige matrozen van het Engelsche schip Bounty, die te Pitcairn, een klein nabij Otaheite gelegen eiland, ontscheepten. Na eenige jaren van onderlinge twisten en moorden, bleven er in 1793 nog maar twee Engelschen en tien Polynesische vrouwen over. De vereeniging der Engelschen en der Polynesische vrouwen gaf het aanzijn aan een bastaardras, dat in 1856 189 leden telde. In den tijd van 60 jaar, had het zich dus meer dan vertiendubbeld. Het eilandje Pitcairn te klein zijnde, verhuisden de bastaarden-kolonisten allen naar Otaheite, van waar het Engelsche gouvernement hen naar het eiland Norfolk overbracht. Hier houden de berichten op. De vorming van deze kleine kolonie van bastaarden is van eene soortgelijke belangrijkheid als eene in een scheikundig laboratorium met zorg gedane proef.

V. — Atavisme. — De voorbeelden van atavisme zijn zeer talrijk. Zij gaan slechts, hetzij wegens de onwetendheid van het groote publiek, hetzij wegens de onoplettendheid, die door het verdiept zijn in publieke en particuliere zaken veroorzaakt wordt, meestal onopgemerkt voorbij. „Er is veel wijsbegeerte noodig," zeide J. J. Rousseau, „om de dingen die onophoudelijk voor onze oogen zijn, te zien." Wie onzer heeft niet wel eens in eene familie een blonden en kleinen vader een bruinen en grooten zoon, die het type van eenen voorvader teruggaf, zien voortbrengen? Tengevolge van den vooruitgang der beschaving hebben de kruisingen niet alleen plaats gehad en nog plaats tusschen de inlandsche rassen onderling, maar daarenboven zijn de verbindingen met vreemde

volken zeer veelvuldig geworden. Het is dus moeielijk in de kinderen uit een zoo samengestelde kruising gesproten, de afzonderlijke terugkeeringen tot een goed bepaalde type te onderscheiden. Het beter onderricht en geoefender oog van den natuurkundige weet de kenmerken van een vroeger type nog uit elkander te houden. Hier vindt men de trekken van den Germaan, ginds die van den Angel-Sakser terug, enz, Maar hetgeen de oogen van allen treft, zijn de gevallen, waarin de uiterste tegenstelling in kleur onwillekeurig de aandacht op zich vestigt. Zoodanig zijn de gevallen van atavisme in de familiën, waarin de neger en de blanke hun bloed vermengd hebben. Ziehier een opmerkelijk voorbeeld daarvan. In Virginië bracht een met eenen neger gehuwde negerin eene blanke dochter ter wereld. Zij was er zeer ontsteld over, maar haar man stelde haar gerust, door haar te zeggen, dat hij onder zijne voorouders een blanke telde, en dat er in de met de zijne verwante families altijd een blank kind geweest was. Het blanke meisje werd op 15jarigen leeftijd aan Admiraal Ward verkocht om aan de Royal Society te Londen vertoond te worden. (Dr. Parsons) [1]). Deze gevallen van atavisme zijn in Afrika, op de Antillen enz. verre van zeldzaam.

---

1) Zie in P. Lucas, *L'Hérédité*, Dl. II, blz. 44 en volgende verscheidene gevallen van atavisme ten opzichte van de kleur.

De anomaliën maken de atavismen zeer merkbaar. Er is geen misvormdheid noch monsterachtigheid, zelfs onder die, welke het minst vatbaar schijnen om zich te herhalen, die geen voorbeelden van erfelijke overplanting vertoonen. Zoo brenge bij voorbeeld een man met zes vingers aan elke hand zonen voort, welke die anomalie niet vertoonen, dan krijgen deze zonen soms kinderen, bij welke de anomalie der zes vingers zich opnieuw vertoont. Bij de beide zesvingerige familiën van Colburn (Engeland) en van Gratio Kalleja (eiland Malta), is de anomalie van het 1ste op het 3de en 4de geslacht overgesprongen.

Evenzoo is het met de hazenlippen; een goed gevormd man, maar wiens ouders hazenlippen bezaten, kreeg in zijn eerste huwelijk elf kinderen, waarvan twee hazenlippen bezaten, en in zijn tweede huwelijk twee kinderen, die hetzelfde gebrek hadden.

Gebocheldheid, hinken, enz. vertoonen in hun overplanting soms dezelfde intermittentie. Ziehier een treffend voorbeeld daarvan:

VI. — Gelijkenis. — Evenals bij de bastarden van huisdierrassen, is de gelijkenis bij bastaarden van menschenrassen somtijds unilateraal, maar meestal gemengd bilateraal.

„Het kind van eenen Europeeschen vader en eene Chineesche moeder," zegt Schertzer, Oostenrijksch natuurkundige van de *Novara*-expeditie, „is Chinees of Europeaan, al naar het toeval het wil."

Te Berlijn had een gemengd huisgezin (van een schoenmaker) blanke zonen en zwarte dochters.

Te Parijs heeft Dr. Prosper Lucas twee hoogst belangrijke gevallen opgeteekend:

1°. Een zwarte vader en eene blanke moeder hadden voor kinderen eerst een volbloed neger; vervolgens een waren Mulat; eindelijk een blanken zoon, met aangenaam uiterlijk en rood blond, sterk krullend haar. In dit voorbeeld vindt men tegelijkertijd de unilaterale en de bilaterale gelijkenis.

2°. Een blanke vader en eene zwarte moeder hebben eerst een naar het zwarte type overhellenden mulat gehad, daarna een naar het blanke type overhellenden mulat; eindelijk eene blanke dochter, met aangenaam uiterlijk en van geest schitterende oogen. Een tweede voorbeeld van unilaterale en bilaterale gelijkenis [1]).

1ste geslacht. — Een broeder en eene zuster, recht van gestalte, maar gesproten uit aan Engelsche ziekte lijdende ouders, treden in het huwelijk.

2de geslacht. — De broeder krijgt twee gebochelde dochters. De zuster krijgt even kinderen allen gebocheld.

3de geslacht. — Drie dezer gebochelde kinderen treden in het huwelijk en geven het aanzijn aan zeven rechte kinderen.

4de geslacht. — Drie leden van dit rechte geslacht huwen; zij krijgen elk eene gebochelde dochter.

1) Prosper Lucas. — *L'Hérédité*, Dl. I, blz. 213. „Winterbotton heeft te Wangapong een jongen, grooten, welgemaakten albino van ongeveer 18 jaar oud gezien, wiens vader een albino-neger was. Zijne moeder, zijne drie broeders, twee zijner zusters waren zwart; maar een zijner zusters was blank gelijk hij."

„Jefferson heeft van twee zusters, die albino's waren, de eerste een kind, albino evenals zij, de tweede een kind zeer zwart gelijk zijn vader, zien voortbrengen."

Bij de mulatten is de gelijkenis gewoonlijk gemengd bilateraal, waarin het negertype de overhand heeft. Dit is de getuigenis van Burmeister, een der geleerden, die de mulatten in Zuid-Amerika en de eilanden van Mexico 1) het meest waargenomen heeft; hetzelfde getuigt ook Pruner-Bey, die de mulatten in Egypte en in Azië bestudeerd heeft. De kenmerken, die bewijzen, dat het negertype de overhand heeft, zijn de volgende:

1°. Gekroesd en wollig haar;

2°. Laag, schuins afloopend voorhoofd;

3°. Sterk uitkomend prognathisme (vooruitstekende kaken);

4°. Platvoeten.

Een der merkwaardigste gevallen is dat van een mulat, Lislet Geoffroy, ingenieur op Ile de France en correspondent van de (Fransche) Academie van Wetenschappen. Hij was de zoon van eenen blanke en van eene verstandelijk zeer weinig ontwikkelde negerin. Lislet Geoffroy was geheel neger, wat zijn gelaat, zijne kleur en zelfs de aan het zwarte ras bijzonder eigene geur aangaat. Wat zijne verstandelijke en zedelijke ontwikkeling aangaat, was hij zoozeer geheel een blanke, dat hij er zelfs in geslaagd was het in de koloniën zoo diep ingewortelde vooroordeel tegen de blanken te overwinnen; hij werd in het salon der blanken ontvangen! Een vreemd voorbeeld van bilaterale gelijkenis, door naast elkander plaatsing (juxtapositie) van het lichaam der moeder en de ziel des vaders.

Gewoonlijk bestaat er, wat de kleur der huid aangaat, bij den mulat versmelting. Echter zijn de gevallen van naast elkander plaatsing verre van zeldzaam. Er zijn toch bonte (wit en zwart gevlekte) negers even goed als bonte paarden, bonte honden, bonte schapen, enz. De overeenkomsten tusschen de menschelijke en de dierlijke bastaarden is op dit punt even

---

„Uit de kruising van albino-negerinnen met negers, worden bonte kinderen, dat wil zeggen, wier huid afwisselend zwarte en witte vlekken vertoont, geboren.” Blz. 304.

1) Welke eilanden hier bedoeld zijn, begrijp ik niet, tenzij de schrijver de Antillen op het oog heeft. Vertaler.

volkomen als op de andere. Een nieuw bewijs voor de eenheid der menschelijke soort. Buffon, Lawrence, White, Parsons, Prosper Lucas halen daarvan verscheidene voorbeelden aan, waaronder de beide volgende opmerkelijke:

1°. Een neger, die bij eene familie huisknecht was, had eene blanke vrouw gehuwd, die in hetzelfde huis diende. Zij hadden eene kleine, blanke dochter, wier rechterdij en rechterbil zwart waren. Dr. Parsons werd geroepen om het feit te constateeren.

White en Prichard halen mulatten op Martinique aan, wier huid een kakelbont mengelmoes van zwarte en witte vlekjes vertoonde; andere mulatten hebben een half blank, half zwart lichaam, enz.

Men heeft hierboven voorbeelden van unilaterale gelijkenis gezien; nu eens zijn de kinderen geheel zwart, dan weder geheel blank. Deze kruisingen met terugkeer tot het vaderlijke of moederlijke type in het begin der menschelijke rasvermenging („métissage") komen overeen met de bij het begin der dierlijke rasvermenging („métissage") aangewezen schommelingen. De menschelijke bastaardrassen hebben evenals de dierlijke eenen zekeren tijd noodig om vastheid te verkrijgen en bestendige vormen aan te nemen. Eens standvastig geworden, verschijnen de gevallen van atavisme nog maar geïsoleerd en van tijd tot tijd, daardoor tegelijkertijd de onoverwinnelijke kracht der erfelijkheid en de kenmerkende scheidingslijn, die den rasbastaard („metis") van den soortbastaard (hybride) scheidt, bewijzende.

§ 3. — *Oorzaken van de vorming der rassen.*

De oorzaken van de vorming der menschenrassen zijn, evenals bij de dieren: 1° het Medium; 2° de Erfelijkheid; 3° de Teeltkeus. Het Medium brengt de afwijkingen voort; de Erfelijkheid plant ze over, de Teeltkeus regelt ze en maakt ze eenvormig.

Het is van belang eerst eene opmerking te maken omtrent

het Medium en den invloed daarvan op de afwijkingen. De wijzigende kracht van het klimaat en van het voedsel moest onvergelijkelijk veel grooter zijn in den tijd, dat de mensch, onwetend en dierlijk, niets uitgevonden had om tegen haar te strijden. De tegenstelling tusschen het oorspronkelijke gebrek en de middelen om weêrstand te bieden, die de hedendaagsche mensch bezit, wordt door Sir John Lubbock met de volgende woorden kort omschreven: „Er zijn redenen, die grond geven om te gelooven, dat de veranderingen van de uitwendige omstandigheden, of om beter te zeggen van woonplaats, tegenwoordig minder uitwerken dan vroeger. Als tegenwoordig menschen naar een ander land verhuizen, nemen zij de gebruiken en de gewoonten van het beschaafde leven met zich mede. Zij bouwen zich huizen, min of meer gelijk aan die waaraan zij gewoon zijn; zij nemen kudden mede en acclimatiseeren in hun nieuw vaderland de voornaamste planten, die hun in het oude tot voedsel strekten. Als het in hunne nieuwe verblijfplaats koud is, kleeden zij zich meer; is het er warm, dan kleeden zij zich minder. Door deze middelen en door duizend andere van denzelfden aard doet de invloed der verplaatsing zich eerst veel later gevoelen."

„Maar het is niet altijd zoo geweest. Toen de mensch zich voor de eerste maal over de aarde verspreidde, had hij geen huisdieren, misschien zelfs geen hond; hij kende den landbouw niet; zijne wapenen waren van de grofste soort, zijne woningen nauwelijks dien naam waardig. Zijn voedsel, zijne gewoonten en geheel zijne levenswijze verschilden dus noodzakelijk, naarmate hij van het eene land naar het andere overging, en hij moest daardoor veel meer onderworpen aan de werking der uitwendige omstandigheden en volgens alle waarschijnlijkheid veel vatbaarder voor verandering zijn. Men kan daarenboven ook met grond vooronderstellen, dat het menschelijke type zelf, dat heden door eene lange herhaling, welke sedert vele eeuwen voortgaat, bestendig geworden is, vroeger veel gemakkelijker te wijzigen was dan thans."

Het Medium en de Erfelijkheid. — Onder de lang voortgezette werking der zonnestralen bedekt de huid der vrouwen met blank teint zich met sproeten. Dit feit is zoo algemeen, dat het onopgemerkt blijft. „Men zou zeggen, dat een wonder gebeurd was", zegt de Quatrefages geestig, „als eene witte koe zwartgevlekt terugkwam uit eene weide, waar zij aan de werking der zonnestralen blootgesteld geweest was. Beide verschijnselen zijn echter van denzelfden aard en het eene moest niet van meer beteekenis schijnen dan het andere."

De Chineesche visschers, die hun leven doorbrengen met geheel naakt langs de stroomen te visschen, verkrijgen een koperachtig zwarte kleur (de Engelsche reiziger Abel).

De Europeesche visschers, naar Indië overgebracht, worden er rooder dan de Roodhuiden van Amerika (Hamilton Smith).

In Abyssinië worden de bewoners van het land zwarter op de bergvlakten en bleeken op, wanneer zij in de vlakten afdalen (Th. Lefebvre en d'Abbadie). D'Abbadie, lid van de (Fransche) Academie van wetenschappen, die oorspronkelijk blond was, kwam donker bronskleurig uit Abyssinië terug; Schimper en Pruner-Bey ondervonden hetzelfde, maar in mindere mate. De haren van Pruner-Bey, oorspronkelijk zeer licht en sluik, werden bruin en krullend.

Het is nog al vreemd, dat de klimaten niet denzelfden invloed op blonde en bruine menschen hebben. Zoo worden in Abyssinië en Arabië de bruine rassen van Europa minder zwart dan de blonde, terwijl in Indië bij gelijke temperatuur het klimaat het aangezicht der blonde menschen niet kleurt, maar het perkamentachtig maakt. De oorzaak van dit nog weinig verklaarde verschijnsel hangt waarschijnlijk samen met de wijze, waarop de dubbele (scheikundige en verwarmende) werking der zonnestralen voortgebracht wordt.

Jerome d'Aguilar, een Spaansch priester, die later tolk van Ferdinand Cortez was, werd door een schipbreuk op de kust van Yucatan geworpen en door de Indianen gevangen genomen. Gedurende acht jaren moest hij den invloed van het klimaat

ondergaan zonder er wegens zijn treurigen toestand de gevolgen van te kunnen verzwakken. Hij werd zoo volkomen aan zijne meesters gelijk, dat Ferdinand Cortez hem niet kon onderscheiden van de Roodhuiden, die hem vergezelden.

Zwarte rassen. — De neger van Guinea nadert, als hij eens naar Amerika overgebracht is, meer en meer tot den blanke, niet alleen wat de huidkleur aangaat, maar ook met betrekking tot den schedel, tot het verstand: hij verliest zelfs merkbaar den sterken geur, die aan zijn ras bijzonder eigen is. Het is een wetenschappelijk bewezen feit, dat de neger, zelfs als hij zich niet met het blanke ras kruist, maar midden tusschen hetzelve leeft, onder hetzelfde klimaat en ongeveer op dezelfde wijze, bij elk geslacht een graad nader tot hetzelve opklimt [1]).

Gele rassen. — De gele rassen zijn niet minder onderworpen aan de werking van het medium dan de zwarte. Op de eilanden Bourbon en Mauritius verminderen de ingevoerde Hindoe's [2]) en Maleiers van het tweede geslacht af in grootte en vormen zoo even zoovele kleine rassen (de Froberville).

Een geheele Tartaarsche stam heeft zich gewijzigd tenge-

---

1) Dit komt mij zeer twijfelachtig voor. De kleur der Amerikaansche negers is wel over het algemeen iets lichter dan die der Afrikaansche, maar de schedelinhoud is stellig afgenomen in plaats van toegenomen (vergelijk mijne aanteekening 8 op hoofdstuk IV van de Ned. vertaling van Darwin's Afstamming van den Mensch). Weinig Amerikaansche negers zijn van geheel zuiver onvermengd negerbloed. De Afrikaansche neger zou daarenboven door den invloed van het klimaat van Amerika tot den roodhuid, niet tot den blanke moeten naderen. Geheel gelijk aan eenig ander ras zal hij nooit worden, evenmin als de Joden, die sedert zoovele eeuwen onder allerlei rassen verspreid leven, aan deze gelijk geworden zijn. Hetzelfde medium zal, op twee door vroegere levensomstandigheden verschillend geworden typen inwerkende, die wel in dezelfde richting kunnen wijzigen, maar nooit de sporen van de vroegere inwerking van verschillende levensvoorwaarden geheel kunnen uitwisschen. Vertaler.

2) De Hindoe's behooren voor een groot gedeelte tot het blanke ras. Vertaler.

volge van verandering van levenswijze; deze Mongolen hebben het zwervende nomadenleven vaarwel gezegd en zich op den landbouw toegelegd. In de XVIde eeuw hebben zij zich in de omstreken van Kazan aan de Wolga gevestigd; in de XIXde eeuw had hun type de meest gelukkige veranderingen ondergaan. In plaats van een vet lichaam, een breed aangezicht, een platten neus en geelbruine huidkleur, hebben de Tartaren van Kazan een gespierd lichaam, een ovaal gelaat, een frissche tint, een gebogen en dunnen neus en dunne lippen.

Blank ras. — Het is bekend, welke afwijkingen het medium bij de onder den naam van kreolen zoo bekende Europeesche kolonisten op de eilanden van de Mexikaansche golf heeft voortgebracht.

In Canada heeft de Fransche kreool zijn fraaie Normandische vleeschkleur verloren; zijne huid heeft eene donkergrijze tint aangenomen; zijne zwarte haren zijn sluik, als die van eenen Indiaan geworden [1]) (Théodore Pavie).

De Denen, die aan de kust van Guinea ontschepen, worden eerst ziek, daarna nemen zij eene gele kleur aan, een teeken van acclimatatie. Deze gele tint gaat bij hetzelfde individu in het koperachtige over; zij wordt bij elk geslacht hoe langer hoe donkerder en eindigt in zuiver zwart [2]) (Monrad, Deensch predikant op de kust van Guinea van 1805 tot 1809).

De Nederlandsche kolonisten aan de Kaap (de zoogenaamde

---

1) Ik heb zelf Fransche Canadeezen in Noord-Amerika gezien, doch heb geen groot verschil tusschen hen en Europeesche Franschen (die dan toch ook lang niet allen eene schoone vleeschkleur hebben) kunnen opmerken. Het is daarenboven in Amerika algemeen bekend, dat de Fransche kolonisten hun ras lang zoo zuiver niet gehouden hebben als de Angelsaksische, maar zich veelvuldig met Indiaansche vrouwen gekruist hebben. Vertaler.

2) Zoo deze opgaaf vertrouwd mag worden, is het vreemd, dat bij de (zoo nauw met de Denen verwante) Nederlanders en Engelschen op de kust van Guinea nimmer zoo iets waargenomen is Er komen weinig Europeesche vrouwen op de kust, de blanken leven er veel met inlandsche vrouwen. Zou dit de kleurverandering bij de achtereenvolgende geslachten niet beter verklaren? Vertaler.

Boeren) nemen meer en meer een roode tint aan met neiging tot steatopygie bij de vrouwen [1]) (Livingstone).

De Angel-Sakser heeft in Amerika de sterkste wijzigingen ondergaan; hij heeft neiging om tot den Indiaan te naderen (Desor, de abt Brasseur de Bourbourg, Knox, Smith, Carpenter). „De Amerikaansche Angel-Sakser vertoont, van het tweede geslacht af, trekken van het Indiaansche type, die hem tot de Leni-Lenapes, Irokeezen, Cherokeezen doen naderen. Het klierstelsel wordt teruggebracht tot het minimum van zijne normale ontwikkeling. De huid wordt droog als leder, zij verliest de warmte van tint en de roodheid der wangen, die bij den man door eene slijkkleur en bij de vrouw door eene fletsche, bleeke kleur vervangen worden. Het hoofd wordt kleiner en ronder of puntiger. Het bedekt zich met sluike donkerkleurige haren; de hals wordt langer. Men neemt een groote ontwikkeling der jukbeenderen en der kauwspieren waar. De slaapgroeven zijn diep, de kaken dik. De oogen liggen in zeer diepe en vrij dicht bij elkander gelegen holten. Het regenboogvlies van het oog is donker gekleurd, de blik doordringend en wild. Het lichaam der lange beenderen verlengt zich vooral aan het boveneinde. De luchtpijp is groot, de stem heesch en schreeuwend" [2]).

De verandering van de voorwaarden van bestaan is voldoende om de gewichtigste veranderingen te voorschijn te roepen. Een eerste voorbeeld is ons door de Tartaren van Kazan gegeven, die van nomaden landbouwers geworden zijn. Ziehier een tweede, dat des te belangrijker is, omdat Ierland er het tooneel en de geschiedenis er volkomen bekend van is. Tengevolge der oorlogen van 1641 en 1649 vluchtte een groot aantal Ieren om aan den dood te ontgaan naar eene bergachtige streek,

---

1) Vergelijk noot 2, blz. 310. Vertaler.

2) Brieven door de in de Vereenigde Staten gevestigde geneesheeren aan Pruner-Bey gericht.

(Deze beschrijving komt mij, die op mijne reis in de Vereenigde Staten natuurlijk vele Amerikaansche Angel-Saksers zag, veel te sterk gekleurd voor. Vertaler.)

die zich ten Oosten van Flews tot aan zee uitstrekt. Twee eeuwen van ellende en onbeschaafdheid hebben op die ongelukkigen den volgenden invloed gehad: hun gemiddelde grootte is tot 4 voet 7 duim (Fransche maat) afgenomen, hun buik is bol opgezwollen, hun beenen zijn krom geworden, hun gelaatstrekken zijn die van eene misgeboorte. Het is het portret van de wilden van Australië.

Teratologische erfelijkheid. — De vreemdste afwijkingen kunnen zich bij den embryo voordoen, en zich vervolgens erfelijk voortplanten. Vooral twee gevallen zijn in de teratologie [1]) vermaard, namelijk het huidbekleedsel der familie Edward Lambert en de veelvingerigheid der familie Colburn.

A. *De stekelvarken-menschen* [2]). Edward Lambert werd in 1717 uit goedgevormde ouders geboren. Hij vertoonde eerst niets vreemds; maar na verloop van negen weken zag men zijne huid bruin en hoe langer hoe dikker worden. Op den leeftijd van 14 jaren werd hij aan de Royal Society van Londen voorgesteld. Op dit oogenblik had de huid van het aangezicht, van de binnenvlakte der handen en de ondervlakte der voeten haar normaal aanzien. Geheel het overige gedeelte van het lichaam was met een bruinachtig op sommige punten een duim dik huidbekleedsel bedekt. Men vergeleek het met de huid van een olifant, een neushoorn en een zeehond; alleen was het op vreemdsoortige wijze gespleten. Op de zijden was het in smalle bewegelijke prisma's verdeeld, welke gedruisch maakten als zij tegen elkander klotsten. Van daar de naam van stekelvarken man. Alle jaren viel dit huidbekleedsel tengevolge van eene soort van ruiing af. De huid kwam dan gezond en glad voor den dag; vervolgens hernam zij spoedig daarna haren abnormalen aard.

Edward Lambert, zeer begeerig om van dit lastige bekleedsel

1) De leer der monstruositeiten. Vertaler.

2) Zie de Quatrefages, *Revue des Cours scientifiques*, dl. V, blz. 733, en P. Lucas, *De l'Hérédité*, deel I, blz. 316.

bevrijd te worden, onderwierp zich aan eene sterke kwikkuur, die tweemalen tot salivatie toe werd voortgezet. Het bekleedsel verdween, maar om zich onmiddellijk opnieuw te vormen. Eindelijk bewerkte een hevige aanval van kinderpokken, waarvan Lambert herstelde, ook niets anders, dan het tijdelijk afvallen van zijn vreemdsoortige opperhuid.

Baker zag hem zes-en-dertig jaren later terug. Hij was toen vijftig jaar oud, had een blozend gelaat, eene uitstekende gezondheid en was zeer opgeruimd. Baker besloot hieruit, dat hij, als hij in het huwelijk trad, zeer goed een nieuw ras kon doen geboren worden. Edward Lambert trad werkelijk in het huwelijk en kreeg zes kinderen, die allen, negen weken na hunne geboorte, een huidbekleedsel kregen, gelijk aan dat van hun vader. Één enkel bleef in het leven en trad op zijne beurt in het huwelijk, hij kreeg acht kinderen, zes dochters en twee zoons John en Richard. Men bezit geen berichten omtrent de dochters, maar de beide zoons, die in 1802 in Duitschland door Tilesius onderzocht werden, vertoonden dezelfde anomalie als de beide vorige geslachten. Van dit oogenblik af is hun spoor verloren gegaan.

B. *De veelvingerige menschen.* — De beroemde Engelsche rekenaar Colburn is de stamvader geweest eener familie, waarvan de leden twaalf vingers en twaalf toonen bezaten. Deze anomalie kwam niet gelijkelijk bij de kinderen van beiderlei seksen voor; nu eens waren de dochters, dan weder de zoons er mede behept. Men heeft deze veelvingerige familie gedurende vier geslachten gevolgd, en hoewel zij slechts met tienvingerige personen in het huwelijk trad, bleef niettemin de anomalie bestaan en bereikte zelfs haar maximum in het derde geslacht.

De geneesheer van der Bach, door Prosper Lucas aangehaald, heeft een ander geval van veelvingerigheid, gepaard met het door een vlies verbonden zijn van drie toonen en drie vingers, opgeteekend. De Spaansche familie, die er mede behept was, bewoonde San-Martino de Val-de-Iglesias (Nieuw Castilië); de bewoners van die streek noemden haar *los pedagos*, dat wil

zeggen de Aaneengeplakten. Van der Bach telde, het dorp doorgaande, tot veertig zesvingerige menschen, allen uit denzelfden stam gesproten [1]).

Aanhangsel. — Isidore Geoffroy haalt in zijn beroemd werk *Histoire des anomalies* talrijke voorbeelden aan van veelvingerigheid bij dieren (geiten, lammeren, honden, paarden, varkens, herten, salamanders, kikvorschen, hoenders enz.). De beroemde Bucephalus was veelhoevig: deze anomalie werd als een voorteeken van de toekomstige grootheid van Alexander beschouwd.

Ziehier eenige anomaliën, die de menschelijke soort aangaan:

1°. *Anomalie in het aantal tepels bij de vrouw* (geput uit P. Lucas).

A. Te Koppenhagen zoogde eene vrouw, welke van drie goed gevormde tepels voorzien was, waarvan twee aan de linkerzijde, met alle drie zonder onderscheid haar eenig kind.

B. Rachel Rey, van Kastel in Frankenland, had drie tepels.

C. De beroemde heelmeester Bartholin verzekert eene vrouw gekend te hebben, die een derde tepel op den rug droeg.

D. Mevrouw Withes, uit Trier, in haar tijd een zeer schoone vrouw, had drie in een driehoek geplaatste tepels.

E. Eene vrouw uit Rome in 1671 had er vier, die bij elke zwangerschap zich allen met melk vulden.

F. Eene Mulattin van de Kaap had zes tepels; zij kreeg kinderen bij vier en vijf te gelijk.

G. Eene vrouw, welke drie tepels op de borst had, beviel van eene dochter, die ook drie tepels had, maar waarvan er een in de lies gelegen was. Toen deze dochter later op hare beurt moeder geworden was, zoogde zij haar kind aan haren liestepel. De waarneming van deze erfelijke anomalie is in 1827 door Adrien de Jussieu aan twee geleerde genootschappen medegedeeld geworden.

---

1) Vergelijk ook *Isis*, Tijdschrift voor Natuurwetenschap, 2de Jaargang, N°. 17, 16 Aug. 1873, blz. 135: Eene zesvingerige vorstenfamilie, en mijne aanteekeningen 4 en 7 op blz. 36 en 196 van de Ned. Vert. van Darwin's Afstamming van den Mensch. Vertaler.

Isidore Geoffroy is betrekkelijk de overtollige tepels bij de vrouw tot de volgende algemeene besluiten gekomen:

„Welk ook het getal der overtollige tepels zij, en in welke streek zij ook geplaatst zijn, zijn zij over het algemeen goed gevormd, hebben een tamelijk grooten omvang en kunnen melk geven, wanneer zij lateraal (zijdelings gelegen) zijn."

„Zij zijn daarentegen zeer klein, onvolkomen ontwikkeld en brengen geen melk voort, als zij op de mediaanlijn van het lichaam gelegen zijn [1])."

2°. *Anomalie van eenen staart bij den mensch* (geput uit Isidore Geoffroy).

Volgens de onderzoekingen omtrent de ontwikkeling van den embryo, die wij aan Serres verschuldigd zijn, bestaat er eene zeer standvastige betrekking tusschen de ontwikkeling van het ruggemerg en die van den staart. Oorspronkelijk loopt het ruggemerg door tot aan het uiteinde van het wervelkanaal: op dit tijdstip (bij den embryo) bestaat er bij alle dieren (met inbegrip van den mensch) een min of meer aanmerkelijke staart."

A. Deze trap van ontwikkeling is de eenige, waartoe zich een groot aantal dieren normaal verheffen. Deze hebben bijgevolg gedurende hun geheele leven een naar onderen zeer verlengd ruggemerg; hun wervelkolom eindigt dus in een staartverlengsel.

B. Bij andere soorten klimt het ruggemerg daarentegen langzamerhand in het wervelkanaal op; de vermindering of zelfs de geheele verdwijning van den staart gaat met deze opklimming hand aan hand. Op die wijze klimt het ruggemerg bij den mensch en eenige apen zoo hoog op, dat het niet lager meer afdaalt dan de lendestreek. De staart is dan zoo rudimentair, dat zij uitwendig niet meer zichtbaar is (deze rudimentaire staart is het koekoeksbeen).

Maar als het gebeurt, dat bij den menschelijken embryo het ruggemerg niet opklimt, maar voortgaat met zich tot het uit-

---

1) Vergelijk over overtollige tepels mijne aanteekening 7 op blz. 36 van de Ned. Vert. van Darwin's Afstamming van den Mensch en ook *ibid.* Hoofdst. IV, blz. 159, noot 2.

einde van het koekoeksbeen uit te strekken, dan blijft de wervelkolom op het oogenblik van de geboorte van het kind in eenen staart uitloopen.

Serres heeft zelf een geval van deze soort waargenomen, en de jaarboeken der wetenschap vermelden eenige andere. De Maillet haalt er verscheidene aan, en daaronder dat van den onverschrokken Cruvillier de la Cioutat, die als kaper tegen de Turken strijd voerde. Een neger van Tripoli, Mohammed genaamd en met een buitengewone spierkracht begaafd, had eenen staart van een halven voet lang, dien hij aan de Maillet toonde. „Het opmerkelijkste geval is door Schenck waargenomen bij een overigens met veel ernstiger anomaliën behept individu; de staart was zeer duidelijk zichtbaar, zelfs tamelijk lang, en geheel en al vergelijkbaar met dien van een varken."

Wederkeerig ontbreekt de staart bij de dieren, die in normalen toestand op volwassen leeftijd eenen staart hebben, wanneer in tegenoverstelling met hetgeen bij deze categorie van dieren gewoonlijk geschiedt, de opklimming van het ruggemerg plaats heeft. Deze anomalie van het ontbreken van den staart is bij verscheidene dieren, onder anderen bij honden, geconstateerd geworden.

Besluit. — Dewijl de afwezigheid of tegenwoordigheid van een staart bij het dier na de geboorte het gevolg is van het al of niet opklimmen van het ruggemerg in het wervelkanaal, volgt hieruit, dat deze anomalie tot de orde van diegene behoort, welke door een stilstand in de normale ontwikkeling van den embryo, of, in verkorte termen, door een *stilstand in ontwikkeling* veroorzaakt worden.

II. — De Teeltkeus. — De teeltkeus, die zoovele tamme rassen voortbrengt, kan blijkbaar niet door den mensch op zich zelven toegepast worden. Uit sommige voorbeelden kan men echter opmaken, hoeveel zij in deze richting zou hebben kunnen volbrengen.

1. *Teeltkeus van den mensch.* — Volgens de wetten van

Lycurgus werd in Sparta elk kind, dat mismaakt ter wereld kwam, ter dood gebracht. Van daar die in Griekenland zoo vermaarde schoonheid van het Spartaansche type.

Op den berg Eryx in Sicilië was een beroemde aan Venus gewijde tempel. Om de godin als priesteressen te dienen, koos men de schoonste vrouwen uit, die niet, evenals de vestaalsche maagden, aan het celibaat gewijd waren. Vandaar een vrouwelijk ras, dat door zijne schoonheid opmerkelijk is en nog bestaat in het op den berg Eryx gelegen dorp San Giuliano.

Iedereen weet, dat de eerste koning van Pruisen, Frederik Willem, er in geslaagd was zich eene garde te vormen, uit mannen samengesteld, die wegens hunne grootte en kracht bewonderenswaardig waren, door de schoonste mannen van zijn leger met de grootste meisjes van het land te doen huwen.

2. *Teeltkeus der natuur.* — Het ras der Indianen, altijd in oorlog of op de jacht, was wezenlijk opmerkelijk. De oorzaak hiervan was dat elk kind, dat niet in staat was de onophoudelijke vermoeienissen van een zoo moeielijk leven door te staan, bezweek. Alleen de krachtigsten bleven in leven en plantten de physieke hoedanigheden, die hen onderscheidden, op hun nakomelingschap over.

3. *Hinderpalen tegen de vorming van krachtige rassen.* — Men beklaagt zich heden terecht over de bijna algemeene verbastering der menschenrassen in Europa, vooral in de groote steden. Dit physieke verval is onder anderen een gevolg van de twee volgende hoofdoorzaken:

A. De lichtzinnigheid, waarmede men huwelijken sluit; men vraagt uitsluitend naar den rijkdom of de sociale positie, en zeer weinig, zelfs in het geheel niet, naar de physieke omstandigheden; vanwaar voortbrenging van zwakke kinderen, enz.

B. Aan den vooruitgang der geneeskunde; ja, aan den vooruitgang der geneeskunde! Als men aan verzwakte, ziekelijke personen het leven redt, stuit men volkomen de teeltkeus, die het ras gezuiverd zou hebben. Een tamelijk onverwacht be-

sluit, de vorderingen der wetenschap tot de verbastering van het menschdom te zien bijdragen! Het tegenmiddel zou vooral in de keus der echtgenooten bestaan. Alles wel bezien is dan toch de kracht van den geest veel kostelijker goed, dan de kracht van het lichaam. Leven is zijn verstand ontwikkelen en zijn plicht beoefenen; de geneeskunde kan derhalve zonder angstvalligheid voortgaan met ons aan de ziekten of aan eenen vervroegden dood te ontrukken.

Kort overzicht. — Uit een *morphologisch* oogpunt overschrijden de uitwendige verschillen en de wijzigingen van het geraamte bij de menschenrassen niet alleen de afwijkingen niet, die de rassen van tamme dieren vertoonen, maar meestal zijn zij zelfs minder groot.

Uit het oogpunt der *physiologie*, dat hier eigenlijk hoofdzaak is, vinden wij alle kenmerken, waardoor het *ras* zich onderscheidt: 1°. vruchtbaarheid der kruisingen; 2°. toeneming der vruchtbaarheid; 3°. voortdurende vruchtbaarheid der bastaarden; 4°. atavisme.

Eindelijk geven als oorzaken van de vorming der rassen, het Medium, de Erfelijkheid met haar stoet van met die der dierrassen overeenkomende anomaliën, eene voldoende, zoo niet absolute verklaring van de belangrijkste afwijkingen.

Derhalve behooren de verschillende menschenrassen tot eene zelfde soort, en moet men zeggen de menschelijke soort, en niet het menschelijk geslacht. Het logisch gevolg hiervan is, dat de menschelijke soort van een enkel paar stamouders afkomstig is [1]). Is dit eene zekerheid? Helaas! het is met dezen oorsprong als met elken anderen oorsprong, als met elk begin gelegen: het is slechts eene hypothese, een ideaal als men liever wil. Het verleden ligt niet meer in onze macht; wij kunnen slechts het tegenwoordige bestudeeren en de wetten zoeken en ontdekken van hetgeen is; het overige ontsnapt ons. „Al wat

1) Wij hebben in noot 1, blz. 303 reeds aangetoond, dat dit geenszins een logisch gevolg van de soortelijke eenheid des menschdoms is. Vertaler.

het menschelijk verstand kan doen," zegt Pascal bitter, „is van uit het midden der dingen eenige waarschijnlijkheid bemerken, eeuwig wanhopende om er het beginsel of het doel van te leeren kennen." Dat de wetenschap hare redeneeringen op feiten gronde; dat hare hypothesen altijd proefondervindelijk getoetst kunnen worden en van de natuurverschijnselen rekenschap geven, ziedaar haar gebied; buiten hetzelve is alles duisternis.

Eene belangrijke opmerking moet hier gemaakt worden, namelijk dat hoe meer vorderingen de wetenschap maakt, hoe meer het aantal morphologische soorten vermindert; langzamerhand vindt men, dat de kenmerken, die als onderscheidend voor eene groep wezens aangegeven waren, die waarde niet hebben: deze soorten worden rassen. Het is een vermoeden te meer tegen het polygenisme [1]). Dit is duidelijk; alleen op de morphologie steunende, gebruikt het polygenisme tot bepaling van de soorten een kriterium, waarvan de waarde subjectief is en derhalve gevaar loopt tot nul gereduceerd te worden. Ongelukkig is dit kriterium in den tegenwoordigen toestand der wetenschap voor verreweg de meerderheid der levende wezens het eenige mogelijke; dit is de hoofdoorzaak, die het polygenisme lang zal doen stand houden.

Geheel anders is de bestemming der physiologie. De door haar gedane ontdekkingen blijven voor altijd wetenschappelijke waarheden; haar domein vergroot zich met hetgeen de morphologische soorten verliezen. Dit komt, omdat haar kriterium objectief is, dat het slechts de uitdrukking is van een wezenlijk, tastbaar feit, van de overplanting van bestaan, waarvan de waarde onveranderlijk blijft. Eene physiologische soort is dan ook voor den natuurkundige altijd dezelfde, altijd één. Als men een zoon heeft zien geboren worden, kan men van hem geen van zijnen vader verschillende soort maken; de afstamming heeft een absoluut karakter.

---

1) En een vermoeden te meer ten gunste van de theorie van Darwin en tegen het absolute onderscheid tusschen soorten en rassen! Vertaler.

VIERDE HOOFDSTUK.

OVER DE PLAATS VAN DEN MENSCH IN DE NATUUR.

Welke is de plaats van den mensch in de natuur? Als de mensch, met de dieren vergeleken, op eene andere wijze geboren wordt; als zijne organen verschillen; als de functies van voeding, van voortplanting, enz. verschillend zijn, dan is het duidelijk, dat de mensch eene andere soort van wezen zijn zal dan de lagere dieren en een nieuw Rijk, het Menschenrijk, zal moeten vormen. Maar als het anders gesteld is, zal de mensch niet van het Dierenrijk afgescheiden moeten worden en zal hij op de gewone ladder der dieren behooren. De eenige taak, die de wetenschap dan te vervullen zal hebben, zal zijn om de sport aan te wijzen, waarop hij geplaatst zal moeten worden.

Het eerste gedeelte van het vraagstuk is in de laatste dertig jaar met eene klaarblijkelijkheid, die geen tegenspraak meer toelaat, opgelost. De mensch wordt geboren uit een eitje, even goed als de hond, de schelvisch en de slak; zijne voedingsorganen zijn dezelfde als die der hoogere zoogdieren (kat, wolf, varken, enz.). Daar de mensch dus dezelfde organische functies heeft, behoort hij tot de reeks van het dierenrijk.

Ziehier het eerste punt; het tweede blijft nu nog over. Welke is zijne plaats in de reeks? Moet hij in dezelfde Orde als de apen geplaatst worden of moet hij eene van hen afgescheiden Orde vormen? De onsterfelijke Zweed Linnaeus, „die groote wetgever der stelselmatige dierkunde", zooals Huxley hem noemt, had den mensch en de apen in dezelfde Orde gerangschikt, aan

welke Orde hij den naam van die der Primaten gegeven had. Maar de vooroordeelen van allerlei aard, de Onwetendheid, het Bijgeloof en hun onafscheidelijke metgezel, de domme Hoogmoed, maakten zich boos en riepen over heiligschennis. Inschikkelijke natuurkundigen zetten zich aan het werk; Blumenbach verklaarde, dat de mensch twee handen en twee voeten had, terwijl de apen vier handen en geen voeten hadden; bijgevolg verklaarde hij, dat de mensch eene afzonderlijke Orde, die der Tweehandigen, moest uitmaken, en dat de apen eene andere, die der Vierhandigen, moesten vormen. Als een goed godgeleerde verbreidde Cuvier de vernuftige onderscheiding van Blumenbach; en zoo komt het, dat alle boeken over dierkunde leeren, dat de tweehandige mensch door een afgrond van den aap, een vierhandig dier gescheiden is.

Zouden waarlijk de beide achterste ledematen van den aap in handen en niet in voeten eindigen? Isidore Geoffroy durfde hardop zeggen, hetgeen vele natuurkundigen heel zachtjes fluisterden: Neen, de aap is niet vierhandig; zijn beide voorgewende handen zijn wezenlijke voeten. Maar over zijn eigen stoutmoedigheid verschrikt, kwam hij op grond van zedelijke overwegingen tot het besluit, dat de mensch een afzonderlijk Rijk, het Menschenrijk moest vormen: de hoogmoed der Tweehandigen was gered! Huxley, een der beroemdste geleerden van Engeland, had minder eerbied voor de in zwang zijnde vooroordeelen: hij gaf zijn beroemd werk: *Evidence as to Man's Place in Nature* uit, waarin hij, het onderwerp als dierkundige behandelende, bewees, dat de apen twee handen en twee voeten hadden, en besloot dat niets in de dierkunde recht gaf om den mensch van de Orde der Primaten te scheiden. Ziehier de klassificatie, die hij aangenomen heeft:

ORDE DER PRIMATEN.

I[ste] Familie. — Anthropini, den mensch alleen omvattende.

II[de] Familie. — Catarrhini (neusgaten onder aan den neus

geopend), de apen van de Oude Wereld omvattende: 1ste reeks, de gorilla, de chimpanzee, de orang-oetan en de gibbon, die den groep der anthropomorphe of anthropoïde (als menschen gevormde) apen uitmaken; 2de reeks, de slankapen, de meerkatten, de bavianen, groepen, die elk meerdere verschillende soorten omvatten.

IIIde Familie. — Platyrrhini (platte neus, neusgaten zijdelings geopend), de meeste apen van de Nieuwe Wereld, onder anderen de brulapen en slingerapen omvattende.

IVde Familie. — Arctopithecini (beer-apen), de ouistiti's en tamarins [1]).

Vde Familie. — Lemurini of de Half-apen; de Indri, de Maki's enz.; zij bewonen bijna allen Madagascar [2]) en gelijken op Insektenetende Dieren [3]).

VIde Familie. — Cheiromyini; aye-aye, op de Knaagdieren gelijkende.

VIIde Familie. — Galeopithecini, op de Vledermuizen gelijkende.

Het werk van Huxley omvat drie verhandelingen; in de tweede vergelijkt hij den mensch uit een ontleedkundig oogpunt met de anthropoïde apen. Wij laten een kort overzicht van die belangrijke studie volgen.

---

1) Ook deze behooren in de Nieuwe Wereld t'huis. Vertaler.

2) Vele hunner bewonen ook Insulinde en Ceylon benevens het vasteland van Afrika (de Lori's, Tarsius, Galago). Vertaler.

3) Volgens eene den 14den Augustus 1871 in de (Fransche) Academie van Wetenschappen voorgelezen verhandeling van Alphonse Milne-Edwards, moeten de Lemurini van de Primaten worden afgescheiden om eene afzonderlijke Orde te vormen.

(In dit geval zullen de Cheiromyini en Galeopithecini wel met de Lemurini moeten medegaan. — Vertaler.)

§ 1. — *Ontwikkeling van den embryo.*

Men heeft reeds vroeger gezien, dat von Baer, de embryo's der dieren bestudeerende, tot eene, wat de hoofdindeelingen aangaat, met die van Cuvier overeenstemmende classificatie gekomen was. Hij heeft aangetoond, dat bij de ontwikkeling van den embryo de gelijkenissen tusschen de verschillende embryo's van een zelfde onderrijk zooveel te spoediger ophouden, naarmate de volwassenen tot verder van elkander verwijderde groepen moeten behooren; dat de gelijkenissen integendeel des te langer standhouden, naarmate de volwassenen tot meer naburige groepen moeten behooren. Men heeft hierin dus een zeker kriterium om *ab ovo* te beoordeelen, of de soorten dichter bij of verder van elkander staan.

Als men de verschillende ontwikkelingstrappen vergelijkt, die de embryo van den hond en de embryo van den mensch doorloopen, constateert men, dat er gedurende een zekeren tijd gelijkenis bestaat; vervolgens openbaren zich verschillen ten opzichte van het dojervlies en de allantoïs. De volwassen mensch en de volwassen hond zullen derhalve tot twee verschillende groepen behooren.

Als men echter de ontwikkelingstrappen van den menschelijken embryo en die van den aap vergelijkt, is er eene voortdurende gelijkenis; bij beiden is het dojervlies spheroïdaal en de placenta schijfvormig. De mensch en de aap zullen derhalve tot dezelfde groep behooren.

§ 2. — *Ontleedkundige overeenkomst tusschen den mensch en de apen.*

De mensch en de apen zijn geboren; zij zijn volwassen. Het vraagstuk der dierkundige classificatie moet nu gesteld worden als volgt:

1°. Zijn de ontleedkundige verschillen tusschen den mensch en de apen belangrijk genoeg om hen tot verschillende orden te brengen, of zijn zij van minder belang?

2°. Zijn die verschillen, welke zij dan ook zijn mogen, tus-

schen den mensch en de anthropoïde apen grooter of kleiner dan die, welke tusschen de anthropoïden en de andere apen bestaan?

Op deze beide vragen antwoordt de verhandeling van Huxley. Het is nuttig te doen opmerken, dat het vraagstuk uitsluitend tot het domein der ontleedkunde behoort.

In zijne ontleedkundige vergelijking van de apen met den mensch, heeft Huxley den gorilla voor het geraamte en de chimpanzee voor de hersenen gekozen, omdat voor deze laatste de gorilla nog te weinig bekend was.

I. — Wervelkolom, arm, been, hand, voet (lengte). — Als men het geraamte van den mensch en dat van den gorilla vergelijkt, treft ons dadelijk een opmerkelijk verschil: de schedel van den gorilla is kleiner, zijn borstkas breeder, zijne onderste ledematen zijn kleiner en zijne bovenste ledematen langer dan die van den mensch.

Als men, uit het oogpunt van de lengte, bij den mensch en de hoogere apen, de wervelkolom, den arm, het been, de hand en den voet vergelijkt, komt men tot de volgende verhoudingen, de wervelkolom voor eenheid van vergelijking nemende en hare lengte gelijk 100 stellende.

	EURO-PEAAN.	GORILLA.	CHIM-PANZEE.	ORANG-OETAN.	GIBBON.
1°. Arm.	80	115	60	122	173
2°. Been.	117	96	90	88	133
3°. Hand.	26	36	43	48	50
4°. Voet.	35	41	39	52	45

Gelijk men ziet, zijn de verschillen in verhouding voor deze deelen van het lichaam minder groot tusschen den mensch en den gorilla, dan tusschen den gorilla en de andere anthropoïde apen, vooral den gibbon. Zij kunnen dus de rangschikking van den mensch en de apen in verschillende Orden nimmer rechtvaardigen.

II. — Wervelkolom, ribben, bekken (samenstelling en vorm). — 1°. *Wervelkolom.* — Bij den mensch bezit de wervelkolom in zijn geheel beschouwd eene bevallige S vormige kromming. Als het geraamte vlak van voren beschouwd wordt, is de wervelkolom in de halsstreek bol, in den rug hol, vervolgens in de streek der lendenen bol en wordt in de streek van het heiligbeen op nieuw hol.

Bij den gorilla zijn de krommingen een weinig minder sterk uitgedrukt, ziedaar alles. Van den anderen kant is bij de jonge orangs de wervelkolom in de lendenstreek recht of zelfs (van voren gezien) hol.

Het verschil tusschen den mensch en den gorilla is derhalve in dit punt minder groot dan dat tusschen den gorilla en andere anthropoïde apen.

2°. *Ribben.* — De wervelkolom bestaat bij den mensch uit zeven halswervels, twaalf ruggewervels, waaraan de ribben bevestigd zijn, vijf lendenwervels, die geen ribben dragen. Vervolgens komt het heiligbeen, dat uit vijf samengegroeide wervels bestaat; eindelijk vormen drie of vier meer of min beweegelijke beentjes het koekoeksbeen of den rudimentairen staart [1]).

Bij den gorilla is de indeeling van de wervelkolom dezelfde; het aantal rugge- en lendenwervels is te zamen evenzeer zeventien. Alleen volgt uit het feit, dat de gorilla een paar ribben meer heeft, dat het aantal ruggewervels dertien wordt en dat der lendenwervels tot vier daalt. Dit is van niet veel belang, want de ruggewervels onderscheiden zich slechts van de lendenwervels door de tegenwoordigheid of het ontbreken der ribben. Men heeft overigens dikwijls bij menschen gevallen van dertien paar ribben waargenomen (Camper, Fallope, Tyson). Van den anderen kant heeft het geraamte van een orang op het museum

---

1) Want de mensch verschilt van gestaarte dieren alleen door den graad van ontwikkeling van het orgaan en niet door het ontbreken er van; het is eenvoudig een quaestie van hoeveelheid. Zie blz. 330 de bijzonderheden omtrent de anomalie van eenen uitwendig zichtbaren staart bij den mensch en omtrent de oorzaak dezer anomalie.

van het Royal College of Surgeons te Londen twaalf ruggewervels en vijf lendenwervels, evenals de mensch. Cuvier teekent hetzelfde aantal bij een gibbon op.

3°. *Bekken.* — Het bekken heeft bij den mensch den vorm, die het best geschikt is om bij den gewonen opgerichten stand de ingewanden te dragen. Het bekken van den gorilla verschilt in dit opzicht aanmerkelijk van dat van den mensch, maar het staat veel hooger [1]) met betrekking tot dat van den gibbon, dan het zelf beneden het menschelijk bekken staat. Nu staat het bekken van den gibbon zelven weder hooger dan het bekken van de tot de andere familiën behoorende apen; bij de Lemurini verkrijgt het bekken, bij voorbeeld, in zijn geheel de kenmerken van dat der viervoetige dieren; de voortdurend opgerichte stand is niet meer mogelijk [2]).

Het bekken van den mensch verschilt derhalve minder van dat van den gorilla, dan de gorilla in dit opzicht van den gibbon en de lagere apen verschilt.

III. — Schedel. — De inhoud van den schedel wordt gemeten door hem met water te vullen en daarna dit water te wegen. De kleinste waargenomen menschelijke schedel kan een gewicht van 1015 grammen water bevatten. Van den anderen kant kan de grootste gorillaschedel, die opgemeten is, 550 grammen water bevatten. In ronde cijfers is de schedelinhoud van den laagststaanden mensch het dubbel van dien van den hoogststaanden gorilla [3]).

---

1) Het woord „hoog" is hier gebruikt in de beteekenis, dat een deel des te *hooger* staat, naarmate het meer tot het overeenkomstige deel van den mensch nadert. Vertaler.

2) Geen enkele aap, zelfs de gorilla niet, loopt in volkomen opgerichten stand op de achterpooten. Vertaler.

3) Men weet, dat wanneer het gewicht der hersenen bij den mensch tot beneden 900 grammen daalt, idiotisme daarvan het gevolg is. Volgens de hooge waarde bezittende tabellen van R. Wagner waren de zwaarste hersenen, 1872 grammen, die eener vrouw; vervolgens kwamen die van Cuvier, 1861 grammen; vervolgens die van Byron, 1807 grammen; eindelijk die van een krankzinnige,

Als men echter den schedelinhoud van den gorilla met dien der andere apen vergelijkt, vindt men, dat hij bij eenige der lagere apen bijna evenveel beneden dien der hoogste apen daalt, als die van den gorilla zich van dien van den mensch verwijdert. Vogt heeft eene zeer volledige tabel van den schedelinhoud van vijftig anthropomorphe apen gegeven; het maximum leverde hem een oude gorilla (500 grammen), het minimum een jonge orang (280 grammen). Daarenboven heeft Vogt, bij het bestudeeren der microcephalen (μικρός, klein; κεφαλή, hoofd, idiote kinderen), als maximum 622 grammen, als minimum 460 grammen gevonden. Nu zijn de microcephalen menschen; de reeks der schedelinhouden is dus volledig.

Bijgevolg wettigen de verschillen, die uit het zoo belangrijke oogpunt van den schedelinhoud tusschen den mensch en den gorilla bestaan, ons niet om den mensch van de Orde der Primaten te scheiden.

IV. — Tanden. — De tanden van den gorilla gelijken zeer veel op die van den mensch, wat het aantal, de soort en de algemeene inrichting hunner kroon aangaat; maar zij toonen duidelijk uitkomende verschillen in secundaire opzichten, zooals hun betrekkelijke vorm (onmatige lengte der hoektanden), het aantal hunner uitsteeksels en de orde, waarin zij zich ontwikkelen.

Maar welke verschillen het tandstelsel van den gorilla ook in vergelijking van dat van den mensch moge aanbieden, die verschillen zijn veel minder groot, dan die welke men opmerkt tusschen het tandstelsel van den gorilla en dat van den baviaan, den slingeraap en andere lagere apen.

V. — Hand en voet (maaksel en vergelijking). — Daar dit punt datgene is, waarop men gesteund heeft om vol te

---

1783 grammen. De lichtste hersenen van een volwassen persoon, 720 grammen, waren die van eene idiote vrouw. De hersenen van vijf kinderen van vier jaar oud wogen tusschen 1275 en 992 grammen.

houden, dat de aap slechts handen en geen voeten heeft, is het noodzakelijk nauwkeurig op te geven, wat de hand van den voet onderscheidt.

1°. *Beenderen.* — A. De hand van den mensch bestaat uit drie verschillende deelen: de handwortel, gewoonlijk pols genoemd, de middelhand, de vingerkootjes.

De handwortel bestaat uit acht beentjes, in twee rijen gerangschikt. De middelhand omvat de vijf lange beenderen van den handpalm. Aan het einde van elk dier vijf beenderen bevinden zich drie vingerkootjes, behalve aan dat van den duim, dat er slechts twee bezit, daar het middelste ontbreekt.

B. De voet van den mensch bestaat uit drie verschillende deelen: de voetwortel of hals van den voet, de middelvoet, de kootjes der toonen.

De voetwortel bestaat uit twee rijen beentjes; de eerste is uit twee beenderen samengesteld, het kootbeen en het hielbeen genaamd, en de tweede uit vijf. De middelvoet bestaat uit vijf beenderen; de kootjes van elken toon zijn drie in getal, behalve bij den grooten toon, bij welke het middelste kootje ontbreekt.

Eerste verschil tusschen hand en voet: het aantal beenderen van den handwortel is acht, dat van den voetwortel slechts zeven.

Tweede verschil: De rijen zijn niet op dezelfde wijze gerangschikt; het kootbeen en het hielbeen verschillen geheel en al van de overeenkomstige beentjes van den handwortel

2°. *Spieren.* — A. Om den vuist te sluiten is de hulp der spieren noodig, die buigende spieren genoemd worden; om de hand te openen en de vingers uit te strekken zijn spieren noodig, die uitstrekkende spieren genoemd worden. Al deze spieren, buigende en uitstrekkende, worden *lange* spieren genoemd, omdat zij, met haar vleezig gedeelte aan de beenderen van den arm bevestigd, in peezen of ronde koorden eindigen,

die door de hand heenloopen en zich vasthechten aan de beenderen, die zij moeten bewegen.

B. In den voet vindt men eveneens buigende en uitstrekkende spieren, maar een der voornaamste buigende spieren is *kort*, en een der uitstrekkende spieren is kort, dat wil zeggen, dat hare vleezige gedeelten, in plaats van in het been (dat met den arm overeenkomt) vastgehecht te zijn, zulks op den rug en de ondervlakte van den voet zijn, streken die met den rug en de palm van de hand overeenkomen. Dit is dus een belangrijk verschil in vorm en plaatsing.

Daarenboven zijn zij, als zij in werking zijn, niet onderscheiden op de wijze van de buigende spieren van de handpalm, maar vereenigen en vermengen zich op vreemde wijze. Het meest absolute onderscheidende kenmerk tusschen hand en voet is echter wellicht het bestaan van den *peronaeus longus*, eene spier, die bij de spieren van de hand geen vertegenwoordigster heeft.

Overzicht. — Om kort te gaan, de voet van den mensch onderscheidt zich van de hand door de volgende ontleedkundige verschillen:

1°. Door de rangschikking van de beenderen van den voetwortel;

2°. Door de aanwezigheid van een korte buigende en korte uitstrekkende spier der toonen;

3°. Door het bestaan van de spier, die men *peronaeus longus* noemt.

Als men een der voorste ledematen van een gorilla ontleedt, vindt men het samengesteld uit dezelfde beenderen, dezelfde spieren als bij den mensch, en ook de rangschikking der beenderen is dezelfde: het is dus ongetwijfeld een *hand*.

Als men een der achterste ledematen van een gorilla ontleedt, vindt men een voetwortel, uit dezelfde beenderen sa-

mengesteld als de voetwortel van den mensch; het aantal, de rangschikking, de vorm zijn dezelfde. Wat de spieren aangaat, is er eene korte buigende spier, eene korte uitstrekkende spier, een *peronaeus longus*, juist zoo werkende als de spieren van den voet van den mensch: het is dus ongetwijfeld een voet.

De duim van de hand van den mensch is zeer bewegelijk; hij kan tegengesteld worden aan de uiteinden der andere vingers: men noemt hem daarom *opponibel.* De groote toon heeft deze bewegelijkheid niet; dit is vooral het gevolg van onze beschaafde gewoonten, die ons onze voeten van de kindsheid af in schoenen doen sluiten en samendrukken. Bij de onbeschaafde en barrevoets loopende volksstammen behoudt de groote toon eene groote beweeglijkheid en zelfs een soort opponibiliteit. De Chineesche schippers kunnen er zich van bedienen om te roeien; de werklieden uit Bengalen om te weven; de harstverzamelaars van de Landes om de schors van den boom, die de harst voortbrengt, af te rukken, het werktuig vast te houden, dat dient om eene insnijding in den boom te maken, en eindelijk om de kleinste voorwerpen op te rapen. Broca haalt het geval aan van eenen man, die zijn voet als een wezenlijke hand en zijn groote toon als een duim gebruikte. Hij meent zich zelfs te herinneren, dat die man op deze wijze een draad door eene naald kon steken.

De voet van den gorilla heeft een bewegelijken grooten toon, waarmede hij beter kan vatten en grijpen, dan de harstverzamelaars uit de Landes of de man van Broca zulks doen; maar die groote toon behoort tot een waren voet, tot een voet, die uit dezelfde fondamenteele deelen samengesteld is als die van den mensch. Het is wezenlijk ongeloofelijk, dat men een onderscheiden Orde gegrond heeft op de meerdere of mindere beweeglijkheid van een grooten toon. Om logisch te zijn, had men een afzonderlijk Rijk moeten scheppen voor de zesvingerige menschen. Een vinger meer aan elke hand, ziedaar een verschil van veel meer beteekenis!

VI. — Hersenen. — De vergelijking loopt, wat de hersenen aangaat, over twee punten: Het maaksel en het gewicht.

1°. *Het maaksel.* — De hersenen van den chimpanzee hebben hetzelfde maaksel als die van den mensch. Zij bezitten den *lobus posterior*, den *hippocampus minor* en het *cornu Ammonis* 1), waarvan eenige natuurkundigen ten onrechte het bestaan bij den aap geloochend hadden.

Wat de hersenwindingen aangaat, komen die in allerlei graden van ontwikkeling bij de apen voor, van de gladde hersenen van den ouistiti af tot die van den orang en van den chimpanzee, die weinig beneden die van den mensch staan, toe. Zoodra zich de voornaamste windingen vertoonen, rangschikken zij zich volgens het model van de overeenkomstige windingen bij den mensch: deze overeenstemming is zeer opmerkelijk. Carl Vogt heeft eene groote gelijkenis opgemerkt tusschen de bijna gladde halfronden der groote hersenen bij een mensch van 20 maanden oud en de geen windingen vertoonende halfronden der kleine ouistitis.

2°. *Het gewicht.* — Van den schedelinhoud sprekende, hebben wij gezegd, hoeveel zwaarder de menschelijke hersenen wogen dan die van den gorilla. Dit verschil in hersengewicht tusschen den mensch en de apen is van waarde voor de onderscheiding in geslachten: de onderscheiding in familiën berust voornamelijk op het tandstelsel, het bekken en de onderste ledematen 2).

---

1) Wij meenen de zaak voor onze lezers niets duidelijker te maken, als wij voor deze Latijnsche namen van hersendeelen Nederlandsche plaatsen. Vertaler.

2) Daar tusschen het tandstelsel van den mensch en dat der anthropoïden minder verschil bestaat dan tusschen dat der Catarrhini en dat der Platyrrhini, daar het menschelijk bekken volgens Huxley minder verschilt van dat van den gorilla, dan dat van den gibbon, daar de voet van den gorilla minder verschilt van dien van den mensch dan van dien van den gibbon, gaat eigenlijk Huxley nog niet ver genoeg met voor den mensch slechts een afzonderlijke familie aan te nemen. De mensch behoort tot de familie der Catarrhini en tot de onderafdeeling der Anthropoïden gebracht te worden. Vertaler.

VII. — Besluit. — Het besluit, waartoe wij door dit alles komen, is, dat de ontleedkundige verschillen, die den mensch van den gorilla en van den chimpanzee scheiden, niet zoo aanmerkelijk zijn als die, welke den gorilla van de lagere apen scheiden. Nu beschouwt men de anthropoïde apen en de overigen slechts als verschillende familiën [1]); er is dus geene enkele ontleedkundige reden om den mensch in eene afzonderlijke Orde te plaatsen. De mensch behoort derhalve tot de Orde der Primaten.

§ 3. — *Zielsvermogens.*

„De wetenschap heeft hare taak volbracht, als zij de waarheid geconstateerd en uitgesproken heeft", zegt Huxley uitnemend. Doch daar verheffen zich van alle kanten kreten: — „Wij zijn mannen en vrouwen en niet alleen maar eene betere soort van apen, met een een weinig langer been, een meer ineengedrongen voet, en grooter hersenen dan uw redelooze chimpanzees en gorilla's. Het kenvermogen, de kennis van het goed en het kwaad, de teederheid vol sympathie der menschelijke gemoedsbewegingen verheffen ons ver boven elke wezenlijke verwantschap met de dieren, hoe nabij ons zij ook mogen schijnen te staan." Op deze van een goeden inborst uitgaande tegenwerpingen antwoordt Huxley: „*Ik* ben het niet, die de waardigheid van den mensch op zijn grooten toon doet rusten, of die te kennen geef, dat wij verloren zijn, als de aap een *hippocampus minor* bezit!" Neen, 's menschen waardigheid berust niet op ontleedkundige verschillen; in dit opzicht kan geen scheidingslijn getrokken worden tusschen den anthropomorphen aap en den mensch. Nog meer! „Elke poging om een psychisch onderscheid vast te stellen is eveneens beuzelachtig; want de verhevenste vormen van het

---

1) Volgens de indeeling van Huxley zijn de anthropoïde apen geen afzonderlijke familie, maar slechts eene onderafdeeling der Catarrhini (vergelijk blz. 337). Vertaler.

gevoel en van het verstand beginnen reeds te kiemen in de lagere vormen van het leven." Agassiz zelf, zoo diep godsdienstig, zoo doordrongen van spiritualisme, laat zich de volgende bekentenis ontglippen: „Het is mij onmogelijk een verschil in hoedanigheid op te merken tusschen de hartstochten der dieren en die der menschelijke ziel, hoewel zij zeer veel in graad en uitdrukking kunnen verschillen..... Ik zou niet kunnen zeggen, in welk opzicht de geestvermogens van een kind van die van eenen jongen chimpanzee verschillen" [1]).

Maar als de mensch noch in physiek, noch in moreel opzicht iets bezit, dat men ook niet in meerdere of mindere mate bij de andere dieren terugvindt, volgt dan daaruit, dat die dubbele gemeenschap den mensch tot verlaging, tot verdierlijking veroordeelt? Huxley toont de valschheid van deze afleiding met eene kracht vol welsprekendheid aan: „Kan men toch wezenlijk zeggen, dat de dichter, de wijsgeer of de kunstenaar, wiens genie de roem van zijnen tijd is, van zijne waardigheid vervallen is wegens de historische waarschijnlijkheid, om niet te zeggen zekerheid, dat hij de afstammeling is van den eenen of anderen naakten en lompen wilde, wiens verstand ter nauwernood voldoende was om hem een weinig slimmer dan de vos en een weinig gevaarlijker dan de tijger te maken? Of wel, is hij genoodzaakt te blaffen en op handen en voeten te loopen, wegens dit onbetwijfelbare feit, dat hij op een gegeven oogenblik een ei geweest is, dat geen gewoon onderscheidingsvermogen van dat van een hond kon onderscheiden? Omdat reeds de meest oppervlakkige studie van de natuur van den mensch ons toont, dat al de egoïstische en woeste hartstochten der dieren ook hem aangeboren zijn, moeten daarom de philanthroop en de heilige geen moeite meer doen om een edel leven te leiden? Is eindelijk moederliefde een laag gevoel, omdat de kippen haar bezitten? Is getrouwheid eene laagheid, omdat een hond ons zijne gehechtheid aan ons bewezen heeft?"

---

1) Agassiz. *De l'Espèce*, blz. 97 en 90.

Neen, duizendmaal neen, de deugden zijn in zichzelve edel, welke ook het omkleedsel zij, waarin zij vervat zijn. De zedeleer is onafhankelijk van elken socialen toestand en van elken oorsprong. Is de mensch „een gevallen God, die zich de hemelen herinnert" (Lamartine), of is hij slechts een volkomener geworden aap? Wat doet het er toe! Dat is voorwaar de quaestie niet, als de onvermijdelijke plicht daar is, waartoe wij gedwongen worden door het dringend gebod der rede, of overgehaald door de broederlijke stem van het hart. Gewaarwording, gevoel, kennis, ziedaar den mensch; daarenboven leeft hij met zijne gelijken. Uit die beide feiten ontspruiten zijne rechten en zijne plichten. De grootheid bestaat in het vervullen van zijne plichten jegens anderen en jegens zichzelven; de laagheid in ze te verzuimen of met voeten te treden. Laat de Tiberiussen, de Caracalla's door God vormen, zij zullen er niet minder voorwerpen van verachting en afschuw voor de nakomelingschap om blijven. Socrates, Epictetus, Vincentius de Paulo zijn in den nederigsten stand geboren; al waren het bastaarden van een rolaap en een gorilla geweest, zou hun naam daarom minder vereerd zijn [1])? Welke ook de oorspronkelijke stam zij van den mensch, of die welke de wetenschap er in slagen zal voor hem te vinden, zijn waardigheid en adel zullen er niets bij verliezen; niet daarin ligt hun bron noch hun grondslag. Als de mensch het goede moet beminnen en zich aan het zoeken der waarheid moet wijden, is het niet, omdat zijn hart en zijn verstand een goddelijk geschenk of een erfstuk van een dier zijn; de mensch moet zulks, alleen reeds omdat hij verstand en een hart heeft.

Waarom wordt eene zoo duidelijke, zoo onschuldige waarheid niet vreedzaam door allen erkend? Waarom die scheldwoorden en woede tegen de Darwins, de Huxley's en die phalanx van geleerden, die hun vaderland en der geheele

---

1) Carl Vogt heeft in zijne „Vorlesungen über den Menschen" gezegd: „Het is beter een volkomener geworden aap dan een verbasterde Adam te zijn."

menschheid tot eer strekken? Helaas! het komt, omdat de meerderheid der tweehandigen van Blumenbach nog aan onwetendheid en bijgeloof ten prooi is, een dubbele melaatschheid, waarop duizende woekerdieren leven en zich vermenigvuldigen. Eens zal er ongetwijfeld een dag aanbreken, waarop die wonden in litteekens zullen overgegaan zijn; maar hoever is die dag nog verwijderd! Niettegenstaande de vervolgingen en niettegenstaande de hinderpalen, zal de vrije wetenschap haren loop vervolgen. „Te vergeefs varen kwaadwillige stemmen geweldig tegen haar uit; zij gevoelt, dat zij tot de onsterfelijke machten behoort, die niets kan doen wankelen. Haar werk zal voltooid worden en zij zal in hare zegepraal gezegend worden" (Huxley. — *Rede over Descartes*).

AANHANGSEL.

KORT OVERZICHT VAN DE ZEDEN EN GEWOONTEN DER HEDENDAAGSCHE WILDEN.

De sterrekunde heeft eene hoogere vlucht genomen op den dag, dat Galileï den verrekijker uitvond [1]). Neem den teleskoop weg en het genie van Newton zal geen steunpunt hebben om in de onmetelijke ruimte rond te dwalen; men zal zelfs niet kunnen droomen van de voor altijd onbekende algemeene aantrekkingskracht. De natuurkunde is eerst met den barometer, de lens, de electriseermachine en de luchtpomp ontstaan. Hare vorderingen gaan hand aan hand met de ontdekking van nieuwe of verbeterde werktuigen. De scheikunde zou, zonder de vervaardiging van het glas, binnen zulke enge grenzen beperkt zijn, dat zij, in plaats van eene wetenschap te zijn, bestemd om de wereld te hervormen, ter nauwernood eene verzameling van uitspanningen zonder eenige beteekenis zijn zou. Zoo men de ploeg niet had uitgevonden, zouden de oude volksstammen hun nomadenleven voortgezet hebben; en men weet, dat de verzachting der zeden uit het landleven voortvloeit. In één woord, men kan de beschaving afmeten naar de ontwikkeling, waartoe de menschelijke nijverheid in al hare vormen gekomen is.

---

1) De verrekijker is niet door Galileï, maar door Johannes Lippershey, geboren te Wezel, brillenslijper te Middelburg, in het begin der XVII^de eeuw uitgevonden. Vertaler.

Wanneer men de werktuigen, de wapenen, alle middelen die de hedendaagsche wilden in den strijd om het bestaan gebruiken, vergelijkt met de verschillende werktuigen, waarover de vóorhistorische menschen te beschikken hadden, wordt men getroffen door de overeenkomst en de velerlei punten van gelijkenis, die deze voorwerpen onder elkander hebben. Evenwel slaat de schaal zeer ten voordeele van onze tijdgenooten over. Van daar deze gevolgtrekking, dat „de minst ontwikkelde rassen onder de hedendaagsche wilden ten minste even ver gevorderd moeten zijn, als onze voorouders, toen deze zich over de aarde verspreidden. Eene zelfs vluchtige schets van de zeden en gewoonten der hedendaagsche wilde volksstammen zal ons dus een vrij juiste, hoewel zeer verfraaide voorstelling geven van die onzer vaderen in de vóorhistorische tijden. Alle bijzonderheden, die volgen, uittreksels uit het beroemde werk van sir John Lubbock, „Prehistoric Times", zijn ontleend aan de mededeelingen der beroemdste, nauwgezetste en meest geloofwaardige reizigers (Cook, Dumont d'Urville, Ross, Parry, Kane, enz.).

Misvormingen, die de wilden zich toebrengen. — De wilden schijnen er een treurig behagen in te scheppen, om zichzelve te doen lijden. Buiten de zeer algemeene gewoonte van tatoeëeren, gebruiken zij de meest buitengewone middelen om zich te misvormen en te kwellen. Sommigen snijden zich de pink af, anderen maken een verbazend groot gat in hunne onderlip of doorboren zich het neusbeen [1]). De bewoners van het Paascheiland (of Vai-Hou, Polynesië) rekken hunne ooren uit, totdat ze op hunne schouders hangen. De Chinooks en vele andere Amerikaansche stammen misvormen zich den schedel, de Chineezen de voeten [2]). Verscheidene Afrikaansche

1) Het doorboren der ooren bij onze vrouwen, ja zelfs bij sommigen onzer mannen in gebruik, zal wel niets anders dan een overblijfsel van eene dergelijke barbaarsche gewoonte onzer vroegste voorouders zijn. Vertaler.

2) De Europeesche vrouwen de borstkas (door het keurslijf), hetgeen veel erger is. Bij de Chineezen is de misvorming der voeten ook tot de vrouwen van goeden stand beperkt. Vertaler.

volken breken hunne tanden op verschillende manieren, waarbij iedere stam zijn eigen wijze van handelen heeft.

De Nyambaras, een Kafferstam, onderscheiden zich door eene rij puisten of wratten op kunstige wijze gevormd, die de grootte van eene erwt hebben en zich van boven van het voorhoofd tot de punt van den neus uitstrekken. Daar zijn zij grootsch op! Diegene der Bachapins (andere Kaffers), die zich in het gevecht onderscheiden hebben, hebben het recht zich op de dij een lang litteeken te maken, dat door middel van houtasch, waarmede men de versche wonde inwrijft, onuitwischbaar en van eene blauwe kleur gemaakt wordt. In Australië zag kapitein King een inboorling met horizontale litteekenen versierd, die over het bovengedeelte van zijn borst heenliepen. Zij waren op zijn minst een duim breed en waren een halven duim hooger dan de huid. In zekere gedeelten van Australië en Tasmanië trokken alle mannen zich eene tand uit, en dat op eene even onhandige als pijnlijke wijze. De bewoners van Tanna (een der nieuwe Hebriden, Melanesië) hebben op de armen en den buik verheven litteekens, planten, bloemen, sterren en verschillende andere voorwerpen voorstellende. Men maakt ze door eerst de huid met een scherp stuk bamboesriet te snijden, en vervolgens op de wonde eene zekere plant te leggen, die het litteeken hooger doet worden dan het overige gedeelte van het lichaam. De inboorlingen van Formosa (een Chineesch eiland) maken, door eene zeer pijnlijke operatie, verschillende figuren van boomen, bloemen en dieren op hunne huid. De opperhoofden in Guinea hebben, in zeker opzicht, eene gedamasceerde huid, en in Dekhan (zuiden van Hindostan) hebben de vrouwen eveneens bloemen gegraveerd op het voorhoofd, de armen en den boezem; de litteekens, die men hoog gemaakt heeft, zijn gekleurd, hetgeen hun het voorkomen geeft van gebloemd damast. De vrouwen van Nieuw Zuid Wallis (oostkust van Australië) hadden de gewoonte om zich een koord stijf om de pink te binden en droegen dit, totdat de pink er afrotte. Slechts weinigen ontsnapten aan deze wreede operatie.

Kuischheid der vrouwen. — De wilden hechten over het algemeen weinig gewicht aan de deugd der vrouwen, zooals dat ook wezenlijk natuurlijk is daar, waar de vrouwen weinig hooger geschat worden dan huisdieren. Bij vele volken, bij voorbeeld de Eskimo's en de eilandbewoners der Zuidzee, zijn ontuchtige dansen niet alleen algemeen, maar ze worden daarenboven uitgevoerd door vrouwen van den hoogsten rang, die niet schijnen te vermoeden, dat er iets kwaads en onwelvoegelijks in steekt. Volgens Ulloa, hechten de Indianen van Brazilië geene waarde aan de kuischheid eener ongehuwde vrouw, omdat zij die beschouwen als een bewijs, dat hare persoon geen de minste aantrekkelijkheid heeft. De bewoners der Ladronen-eilanden (of Marianne-eilanden, Polynesië) en der Andaman-eilanden (golf van Bengalen) komen tot dezelfde gevolgtrekking, de laatsten evenwel om eene andere reden; zij beschouwen de kuischheid als een teeken van egoïsme en hoogmoed.

Het huisgezin. — De wilden behandelen hunne vrouwen op de wreedste wijze. In hunne oogen, bestaat het zwakke geslacht slechts uit wezens van eene lagere orde, alleen bestemd om huisslaven te zijn. Moeielijk werk, eene ruwe behandeling, ziedaar haar lot. Dokter Hooker verhaalt ons, dat hij in het zuidelijkst gedeelte van Vuurland (55° zuiderbreedte) dikwijls midden in den winter gezien heeft, dat de mannen in hunne wigwams sliepen, terwijl de vrouwen, naakt, en verscheidene met kinderen aan hare borst, met het lichaam halverwege in het water stonden, bezig schaaldieren te zoeken; gedurende dit werk viel de sneeuw met groote vlokken op haar en hare naakte kinderen. En noch die vermoeienissen, noch dat lijden worden vergoed door eene groote toegenegenheid van den kant van hen, voor wie die ongelukkigen zich uitputten. De Algonkins (Roodhuiden uit Canada) hadden geen woord in hunne taal om het begrip liefde uit te drukken; de Indianen van Tinnè hadden geen woord voor waard of bemind. Spix en Martius melden ons, dat bij de stammen van Brazilië de vader bijna geene liefde voor zijn kind heeft en de moeder slechts

eene instinktmatige. De kindermoord is in Oceanië algemeen in gebruik.

Het schijnt ons natuurlijk, dat, na de bevalling, de vrouw het bed houdt, en dat haar echtgenoot haar zooveel mogelijk gedurende eenigen tijd de vermoeienissen en zorgen van het leven verlicht. Bij de Caraïben ging, bij de geboorte van een kind, de vader in eene hangmat liggen en stelde zich onder behandeling van een dokter, terwijl de moeder als naar gewoonte aan haar werk ging.

I. Mincopies. — De Mincopies, bewoners der Andaman-eilanden (Golf van Bengalen), schijnen ontbloot van alle gevoel van schaamte, en vele van hunne gewoonten gelijken op die der lagere dieren. De weduwe neemt den schedel van haren man en draagt dien aan een koord om den hals.

II. Hottentotten. — Kolben, de schrijver van eene *Geschiedenis van de Kaap de Goede Hoop*, die de Hottentotten van eene gunstige zijde beschouwt, erkent, dat zij in vele opzichten het vuilste volk der wereld zijn. Men zou verder kunnen gaan, en zeggen de vuilste dieren; maar men zou onrecht doen aan elke andere soort van zoogdieren, als men ze in dit opzicht met hen vergeleek. Hun lichaam is met vet bedekt, zij wasschen hunne kleederen nooit; hun hoofd schijnt gekapt te zijn met eene korst zwarte kalk, zooveel roet, vet, stof en andere onzuivere zelfstandigheden verzamelen zich dagelijks in hun haar, die, uit gebrek aan zorg, daar op droogen en verharden. Zij bedekken hun lichaam met eene van voren dicht gemaakte beestenhuid. Zij dragen dit kleedingstuk hun geheele leven, en als zij sterven, is het hun lijkkleed.

Wanneer een persoon, hetzij een man of eene vrouw, door ouderdom buiten staat is om te werken, verbant men hem in eene eenzame hut, op eenen aanmerkelijken afstand van de Kraal (dorp), totdat hij van ouderdom, honger of door de tanden der wilde dieren omkomt.

De kindermoord is zeer algemeen en wordt niet als eene

misdaad beschouwd. Wanneer een zoon den huwbaren leeftijd bereikt heeft, heeft hij het recht zijne moeder te slaan.

III. Australiërs. — Wanneer een walvisch op het strand geraakt, is dit een waar buitenkansje, dat de hemel aan de Australiërs toezendt. Zij wrijven hun geheele lichaam met vet in en doen hetzelfde met hunne meest begunstigde vrouwen, waarna zij zich door het vet een weg banen naar het magere vleesch, dat zij dan eens rauw eten, dan weder op puntige stokken roosteren. Naarmate andere inboorlingen komen, laten zij hunne kakebeenen goed werken in het walvischvleesch, en men ziet ze hier en daar over het stinkende geraamte kruipen, om de lekkerste stukken op te zoeken. „Er is", zegt Kapitein Grey, „geen terugstootender gezicht in de wereld, dan jonge inboorlingen, bevallig gevormd, uit het kreng van eenen reeds rottenden walvisch te zien kruipen"

IV. Otaheiters. — Er was op Otaheite een talrijk genootschap gevormd door de voornaamste personen der beide geslachten, dat men de Arreoy's noemde. Alle leden werden beschouwd als met elkander gehuwd. Zoo eene der vrouwen van het genootschap een kind had, werd het bijna altijd ter dood gebracht. Maar, wanneer men het liet leven, werden de vader en moeder beschouwd, als voor goed met elkander verbonden, en verbande men ze uit het genootschap. De vrouw was van dien tijd af bekend als eene kinderdraagster, hetgeen een scheldnaam was. Men zou bijna zeggen, dat deze barbaarsche gewoonte gegrond was op het beginsel van den staathuishoudkundige Malthus. Het eiland Otaheite was reeds zeer bevolkt, de middelen van bestaan beperkt; daar oorlog en ziekte aan den anderen kant slechts weinig menschen medesleepten, zou de bevolking buiten alle verhouding tot de hulpmiddelen van het land toegenomen zijn, als men geene maatregelen genomen had, om den aangroei er van te beperken. De kindermoord had bij de Otaheiters eene verschrikkelijke uitbreiding gekregen. Men heeft berekend, dat twee derden der kinderen

door hunne eigene ouders ter dood gebracht werden. De Otaheiters werden evenwel beschouwd als een der beschaafdste van de inlandsche volken van Polynesië.

Op de Vriendeneilanden merkte kapitein Cook een zeer vreemd soort van verwijfdheid op, waaraan zich de opperhoofden overgaven. Wanneer een van hen wilde slapen, kwamen twee vrouwen naast hem zitten en gaven hem flinke vuistslagen op het lichaam en de beenen, evenals op een trommel, totdat hij in slaap viel Zij gingen met deze lichaamsbeweging op eenige tusschenpoozingen na den geheelen nacht voort.

V. Indianen van Noord-Amerika. — De veelwijverij heerschte algemeen, de echtgenoot had eene onbeperkte macht over zijne vrouwen, en het huwelijk duurde slechts, zoolang het hem behaagde. Bij eenige Indianen van Noord-Californië vindt men het niet goed de vrouwen te slaan, maar de mannen behouden zich het recht voor, om ze te dooden, als zij ze moede zijn. Bij de Dogribs en andere noordelijke stammen zijn de vrouwen het eigendom van den sterkste. Men beschouwt het als het wettige en ook zedelijke recht van een ieder, om de vrouw te nemen van een man, die zwakker dan hijzelf is. Het is een feit, dat de mannen, evenals de herten en de mannetjes van andere diersoorten, om het bezit der vrouwen vechten.

Over de Indianen van Nootka (Quadra- en Van Couvers eiland) sprekende, zegt kapitein Cook het volgende: „De vuilheid en de stank in hunne huizen zijn op zijn minst gelijk aan de wanorde, die er heerscht. Daar zij toch in huis hun visch laten droogen, maken zij ze daar ook schoon, hetgeen, gevoegd bij de beenderen en stukken, gedurende den maaltijd op den grond geworpen, en bij alle andere soorten van onreinheden, overal hoopen vuil vormt, die nooit weggenomen worden, geloof ik, dan wanneer zij groot genoeg geworden zijn, om den doorgang te beletten. In één woord, hunne woningen zijn even onzindelijk als varkensstallen; alles, zoowel binnen als buiten, riekt naar visch, traan en rook.”

VI. Eskimo's. — De Eskimo's eten gewoonlijk rauw vleesch. Hun voedsel wordt, wanneer het gaar gemaakt wordt, geroosterd of gekookt. Hun kookgereedschap, van steen of hout gemaakt, gaat niet op het vuur, maar ze leggen er heete steenen in, totdat het water warm genoeg en hunne spijs gaar is. Het natuurlijk gevolg van zulk eene kokerij is een mengsel van zand, slijk en asch, dat, volgens onze begrippen, nauwelijks eetbaar zou zijn; maar zoo de stank van hunne huizen, waar zij een overvloedigen voorraad half verrot vleesch bewaren, iemand den eetlust niet beneemt, is niets daartoe in staat. Ze wasschen hunne pannen en schotels nooit, de honden besparen hun die moeite. Zij, die een duister begrip van hunne onzindelijkheid hebben gekregen, maken de zaken gewoonlijk slechts erger; want, als zij een gast met onderscheiding willen behandelen, beginnen zij met de tong het stuk vleesch af te likken, dat ze voor hem bestemmen, om er het bloed en het vuil af te krijgen, waarmede het in den ketel bedekt geworden is; en wie het niet gewillig aannam, zou beschouwd worden als een slecht opgevoed mensch, omdat hij aldus hunne beleefdheid verachtte.

Ziehier het verslag van een maaltijd der Eskimo's, door kapitein Lyon gegeven: „Kooilittuck deed mij met een nieuwe soort van zwelgpartij der Eskimo's kennis maken. Hij had gegeten totdat hij dronken werd, en ieder oogenblik sliep hij in, met een rood en brandend gezicht en open mond. Naast hem zat Arnaloa, zijne vrouw, die haren echtgenoot bewaakte, om hem zooveel doenlijk een groot stuk halfgekookt vleesch in den mond te stoppen, zich daarbij van haren wijsvinger bedienende. Als de mond vol was, beet zij er af wat buiten de lippen stak. Hij kauwde langzaam en nauwelijks liet zich eene kleine leegte bespeuren, of zij werd door een stuk rauw vet gevuld. Gedurende deze kunstbewerking bleef de gelukkige man onbewegelijk, niets dan de kaken bewegende en zelfs de oogen niet openende; maar hij toonde van tijd tot tijd zijne groote voldoening, door een zeer veel uitdrukkend geknor, zoo dikwijls als het voedsel het geluid doorliet. Het vet van dezen

heerlijken maaltijd stroomde zoo overvloedig over zijn aangezicht en hals, dat ik mij gemakkelijk kon overtuigen, dat een mensch meer van het lagere dier krijgt door buitensporig te eten, dan door overmatig te drinken."

De kinderen, die het ongeluk hebben hunne moeder te verliezen, worden altijd met haar begraven; oude en kwijnende menschen worden soms levend begraven, hetgeen beschouwd wordt als eene weldaad, bestemd om hun de kwellingen van eenen langzamen dood te besparen.

De veelwijverij en het hebben van meer dan éénen man schijnen beide te bestaan. Een man die sterk of behendig is, heeft meer dan ééne vrouw, eene schoone of behendige vrouw heeft in zekere gevallen meer dan éénen man. Wat meer zegt, het tijdelijk leenen van zijne vrouw gaat door voor een teeken van groote vriendschap. Men ziet dan ook dikwijls twee echtgenooten hunne vrouwen voor een of twee dagen ruilen.

VII. Vuurlanders. — De bewoners van Vuurland (een eiland, gelegen aan de uiterste punt van Zuid-Amerika), worden door vele reizigers beschouwd als staande op den laagsten trap van menschelijke ontwikkeling Wallis beschrijft ze aldus in zijne *Reis rondom de wereld*: „Ze waren bedekt met vellen van zeekalveren, die eenen afschuwelijken stank verspreidden; verscheidene onder hen aten bedorven vleesch en rauw walvischvet met eenen vraatzuchtigen eetlust en een voorkomen, dat groote zelfvoldoening te kennen gaf. Eenige van onze mannen, die met een angel en eene lijn vischten, gaven aan een van hen een visch, een weinig grooter dan een haring, op hetzelfde oogenblik, toen hij uit het water kwam, dat wil zeggen, nog levend. De Indiaan greep hem gretig aan, zooals een hond een been, en doodde hem dadelijk door er bij de kieuwen in te bijten; vervolgens at hij hem op, bij den kop beginnende en bij den staart eindigende zonder iets weg te werpen, noch de graten, noch de vinnen, noch de schubben, noch de ingewanden." Hunne kokerij is zoo mogelijk nog walgelijker. Fitzroy zegt ons, dat de pen weigert

haar te beschrijven, en het verhaal van Byron bevestigt in alle opzichten deze verzekering.

De Vuurlanders zijn menscheneters; men heeft gezien, dat zij, door hongersnood gedreven, liever de oude vrouwen dan hunne honden opaten, omdat, zooals zij zeggen, de oude vrouwen tot niets dienen, terwijl de honden otters vangen.

Zoo ze niet op den laagsten trap staan, schijnen de inboorlingen van Vuurland toch zeker een der ellendigste staaltjes van het menschelijk geslacht te zijn, en hunne gewoonten zijn bijzonder belangwekkend door de waarschijnlijke gelijkheid met die der oude Denen, bewoners der schelphoopen (Kjökkenmöddings). Deze waren echter in enkele opzichten een weinig verder gevorderd, want ze kenden de kunst van potten te bakken.

VIII. Indianen van Paraguay. — Ziehier, wat don Felix de Azara, die lang onder hen geleefd heeft, van de Indianen van Paraguay vertelt. Ze waren geheel onbekend met het gebruik om zich te wasschen; wanneer ze zich baadden, was het meer om de frischheid dan uit zindelijkheid. Het is dus noodeloos te zeggen, dat ze uiterst vuil waren en zeer geplaagd werden door de luizen — zoo men kan zeggen dat ze geplaagd werden, door hetgeen hun een hunner grootste uitspanningen verschafte. Want, hoewel vele stammen noch dansen, noch spel, noch muziek kenden, was er geen bij die er geen groot vermaak in schepte, om het ongedierte waarvan hun lichaam, hun haar en hunne kleederen wemelden, op te zoeken en op te eten [1]).

De kindermoord was bij verscheidene stammen meer regel dan uitzondering. De vrouwen voedden ieder slechts één kind op, en daar zij slechts datgene spaarden, dat zij dachten, dat het laatste zou zijn, gebeurde het haar dikwijls, dat ze geheel zonder kinderen bleven.

IX. Fidji-Eilanders. — Bij de Fidji-eilanders (Polyne-

---

[1]) De heer P. Maronier te 's Hertogenbosch deelt mij mede, dat hij zulks ook meermalen de negerinnen in West-Indië zag doen. Vertaler.

sië) is de oudermoord geene misdaad maar een gebruik. De ouders worden gewoonlijk door hunne kinderen gedood. Soms zetten bejaarde personen zich in het hoofd, dat de tijd van sterven gekomen is, somtijds waarschuwen de kinderen de ouders, dat ze hun tot last zijn. In beide gevallen laat men de vrienden en naastbestaanden komen, men houdt raad en men bepaalt een dag voor de plechtigheid, die met een groot feest begint.

De zendelingen zijn dikwijls getuigen geweest van die verschrikkelijke treurtooneelen. Eens verzocht een jonge man den heer Hunt om de begrafenis zijner moeder bij te wonen, die zou plaats hebben. Hunt nam de uitnoodiging aan; maar toen de rouwstoet verscheen, was hij verwonderd geen lijk te zien, en toen hij er de reden van vroeg, toonde de jonge wilde hem zijne moeder, die met hen medeliep, even vroolijk, even vlug en oogenschijnlijk even tevreden als ieder ander. Hij voegde er bij, dat hij uit liefde tot zijne moeder zoo handelde, dat zij wegens diezelfde liefde haar nu gingen begraven, en dat alleen zij zulk eenen heiligen pligt konden en moesten vervullen. Zij was hunne moeder, zij waren hare kinderen; zij moesten haar dus ter dood brengen." Het graf wordt ongeveer vier voet diep gegraven; de bloedverwanten en vrienden beginnen hunne jammerklachten, zeggen het arme slachtoffer hartelijk vaarwel en begraven haar levend.

De Fidji-eilanders beschouwen dit gebruik als zulk een groot bewijs van liefde, dat men slechts zonen kan vinden om er zich van te kwijten. Het schijnt zeker te zijn, dat men op de Fidji-eilanden niemand vindt, die meer dan veertig jaren telt. Alle oude of ziekelijke personen worden òf geworgd òf levend begraven.

De overeenkomst tusschen het gevoel, dat de Fidji-eilanders er toe brengt, om hunne ouders levend te begraven, en dat hetwelk de Massageten aandreef om hunnen vader te dooden en vervolgens als gehakt op te eten, is zeer treffend.

Het menscheneten is bij de Fidji-eilanders een ingeworteld kwaad; zij houden zooveel van menschenvleesch, dat zij eene spijs niet meer kunnen prijzen dan door te zeggen: „Het is zoo malsch als een dood mensch."

Zij hebben zulk eenen fijnen smaak, dat ze het vleesch der blanken versmaden, aan dat der vrouwen de voorkeur geven boven dat der mannen, en de voorarmen en de dij als de lekkerste beten beschouwen. In hunne vraatzucht bewaren zij dit voedsel voor de mannen, omdat ze de vrouwen onwaardig achten om het te eten. Men mest de slaven, om ze op de markt te verkoopen. Somtijds roosteren de Fidji-eilanders ze levend, om hen onmiddellijk op te eten, terwijl zij in andere gevallen de lichamen tot in eenen vergevorderden staat van ontbinding bewaren, in één woord, ze adellijk laten worden. Ra Undre-Undre, opperhoofd van Raki-Raki, had, zegt men, alleen negenhonderd personen opgegeten, zonder dat hij aan iemand, wie het ook was, veroorloofd had er zijn deel van te nemen.

Op de Fidji-eilanden is de moord een algemeen stelselmatig uitgeoefend feit en wordt gerekend onder de gewone gebeurtenissen van het leven. De grootste eerzucht van een eilander van deze groep bestaat daarin, om een erkend moordenaar te worden. Men vormt de jonge lieden van hunne vroegste jeugd af tot moordenaars; eene der eerste lessen, die men aan een kind geeft, is hem te leeren, zijne moeder te slaan.

X. Maories. — Het menscheneten was van een geheel ander karakter bij de Maories of Nieuw-Zeelanders. Zonder twijfel schepten de Fidji-eilanders er behagen in om menschenvleesch te eten; dit is het geval, zoo het schijnt, met alle volken, welke eens den natuurlijken afkeer overwonnen hebben, die het nuttigen van dat voedsel inboezemt, als men het voor de eerste maal doet. Maar het menscheneten was, in Nieuw-Zeeland, minder een maaltijd dan eene plechtigheid; het doel er van beperkte zich niet tot eene zuivere voldoening der zinnen; men moet het als eene godsdienstige daad beschouwen, als eene soort van goddelooze communie. Het bewijs er van is, dat na eenen veldslag, de lichamen, waaraan men de voorkeur gaf, niet die der forsch gevormde jongelieden waren, noch die der tengere jonge meisjes, maar die der beroemdste opperhoofden,

hoe oud en taai ze ook mochten wezen. Zij geloofden toch, dat zij niet alleen het stoffelijke overschot verteerden, maar dat ook de moed, de behendigheid en de roem van hem, dien ze verslonden, op hen overgingen. Hoe meer lijken ze gegeten hadden, hoe meer ze hoopten op eene voorname plaats in de andere wereld. Zulk een geloof, zegt Sir John Lubbock, verleende aan deze gewoonte eene zekere duivelsche verhevenheid, die ze, alles wel beschouwd, ver verwijderde van de onwaardige zinnelijkheid der Fidji-eilanders.

Opgegeten te worden was, aan den anderen kant, het grootste ongeluk, dat een Nieuw-Zeelander overkomen kon, omdat hij geloofde, dat daardoor zijne ziel tegelijk met zijn lichaam vernietigd werd. Het opperhoofd, dat gelukkig genoeg was, om zijn vijand te dooden en te verslinden, had niets meer van hem te vreezen, noch in dit, noch in het toekomende leven; integendeel had hij de kracht, de behendigheid en de macht, tegen welke hij had moeten strijden, niet alleen overwonnen, maar ze zich door deze vreeselijke daad toegeëigend en aan zijne eigene persoonlijkheid toegevoegd.

In andere gevallen doodde men slaven en men at ze ter eere der Goden op. De Maories verzekerden, dat alleen de misdadigers zoo behandeld werden. Verondersteld dat dit waar was, dan was zulk een gebruik nog afschuwelijk genoeg; maar de godsdienstige vervolgingen in Europa hebben tegenwoordig nauwelijks opgehouden, en het is nog niet zoo lang geleden, dat de brandstapel en de galg als noodzakelijk, zelfs voor het Christendom, beschouwd werden. Een Nieuw-Zeelandsch opperhoofd E'hongui, verwonderd over den afschuw, dien Dumont d'Urville ten opzichte van het menscheneten toonde, redeneerde als volgt tegen hem: „De groote visschen eten de kleine, de insekten verslinden de insekten, de groote vogels voeden zich met de kleine; het is in overeenstemming met alle analogiën der natuur, dat de menschen hunne vijanden moeten opeten." Twee eeuwen vroeger had Spinoza gezegd: „De wetten der natuur zijn die, volgens welke wij begrijpen, dat ieder wezen van nature bestemd is om op eene bepaalde

wijze te bestaan en te handelen. Zoo zijn, bij voorbeeld, visschen van nature gemaakt om te zwemmen; de grootsten onder hen zijn gemaakt om de kleinen te eten; en bijgevolg genieten, krachtens het natuurrecht, alle visschen het water en de grootsten eten de kleinen." (Theologico-politicon, hoofdstuk XVI).

Besluit. — § I. De reizigers en de natuurkundigen zijn zeer verdeeld over de vraag, aan welk geslacht der wilden de weinig benijdenswaardige eer toekomt om den laagsten trap op de ladder der beschaving in te nemen. Cook, Darwin, Fitzroy, Wallis helden stellig, als men zoo kan spreken, ten gunste der Vuurlanders over. Burchell eischte den laagsten rang voor de Boschjesmannen; d'Urville beschouwde de Australiërs en Tasmaniërs als zoodanig. Dampier beschouwde de Australiërs als het ellendigste volk der wereld. Forster zegt van het volk van Mallicolo (een der nieuwe Hebriden), dat het haast aan de apen grenst. Owen helt over naar den kant der Andaman-eilanders; anderen hebben de voorkeur gegeven aan de wortelgravers (Digger-indianen) van Noord-Amerika.

Maar, wat er ook zij van de voorkeur in onbeschaafdheid, het is er verre af, dat de zedenschetsen, hierboven gegeven, onder de ongunstigste gekozen zijn, of dat men het tafereel te sterk gekleurd heeft. In werkelijkheid is het tegendeel het geval; de ware toestand der wilden is nog erger en verachtelijker. Hoeveel feiten zijn er, die men hier niet heeft durven te berde brengen, hoewel ze verhaald werden door de meest geloofwaardige schrijvers. En evenwel zijn er nog andere, die de reizigers zelve zich schamen publiek te maken.

De zeden der vóorhistorische menschen overtroffen die der hedendaagsche wilden in laagheid en dierlijkheid. Men heeft zekere sporen gevonden van de gewoonte van menscheneten (Spring, Worsaë, Cappellini, Garrigou); buitendien was het stoffelijk bewijs van dit feit overbodig. Bij de menschen aan volstrekte onwetendheid, honger en de dwingelandij van eene nooit voldane maag ten prooi, is het menscheneten eene

noodlottige noodzakelijkheid. In onze hedendaagsche samenleving, waar, dank zij de uitvindingen gedurende duizende eeuwen opeengestapeld, de zorg voor het voedsel gemakkelijk en zeker is, hebben de geestesbeschaving en de opvoeding het leven van den geest en het hart, in één woord, de ziel doen bovendrijven. Eens meesteres van zichzelve en in het bezit van het heldere denkbeeld der menschelijke waardigheid, heeft de ziel de aanvallen van het lichaam niet meer te vreezen; *potius mori quàm foedari*, liever den dood dan de schande, dat is hare wet. Maar deze tegenstand, onverwinbaar bij den wezenlijk beschaafden mensch, neemt af naarmate er minder zedelijke beschaving is. Laat er dan eens eene onvoorziene ramp komen, dan werpt het lichaam gemakkelijk het lichte net af van eene beschaving, die het slechts even beroerde; het dier laat den vrijen teugel aan de hevigheid zijner lusten, en men is dan de verschrikte getuige van tooneelen van menscheneterij, zooals in Algerië en in het midden der negentiende eeuw plaats gehad hebben. Welnu! de ramp, die de Arabieren bezocht, en ze, in den tijd van een jaar, tot een volslagen staat van wildheid terugbracht, diezelfde ramp woedde dagelijks tegen onze voorouders; onder veel verschrikkelijker omstandigheden. Hoe zouden zij, zonder de minste nijverheid, blootgesteld aan de ruwheid der jaargetijden, aan de tanden der wilde dieren, waarvan het wemelde, en aan de nog gevaarlijker aanvallen van hunne gelijken, het overstelpend gewicht van het stoffelijke hebben kunnen opheffen, of de volstrekte overheersching van de grove lusten en de dierlijke hartstochten afschudden? Helaas! Zelfs te midden van onze beschaving, zoo weinig gevorderd ten opzichte van het ideale, maar zoo verwonderlijk in vergelijking met de oorspronkelijke barbaarschheid, hebben wij in onze gevangenissen en in onze bagno's een geheel volk van wilden, dat niet voor onze voorouders onderdoet in laagheid en wildheid. Ze zijn dus slechts al te waar, de woorden van Huxley: „Wij zijn de rechtstreeksche afstammelingen van eenen naakten en lompen wilde, wiens verstand nauwelijks voldoende was, om

hem een weinig meer geslepen te maken dan de vos, en een weinig gevaarlijker dan de tijger."

§ 2. Niettegenstaande het kleine aantal waarnemingen, die men gedaan heeft, heeft men evenwel in onze dagen eenige begrippen verkregen omtrent de gewoonten en het karakter der anthropomorphe apen.

In gevangen toestand, zijn de gibbons zacht en vriendelijk, vol guiterij en grillen. evenals bedorven kinderen. Duvaucel verzekert, dat hij de wijfjes hare jongen naar den waterkant heeft zien brengen en hun het gezicht wasschen, niettegenstaande hun tegenstribbelen en hun geschreeuw.

Dr. Savage, die de chimpanzees in de bosschen, waarin zij geboren worden, waargenomen heeft, doet het volgende verhaal: „Het is geene zeldzaamheid de oude lieden onder een boom te zien zitten, zich op vruchten vergastende, terwijl hunne kinderen rondom hen springen en met een luidruchtige vroolijkheid van den eenen tak naar den anderen gaan." De moeder toont veel liefde voor hare kleinen; ze trotseert den dood om ze aan de handen der jagers te ontrukken.

Frederik Cuvier, die langen tijd een jongen orang-oetang onder zijn opzicht had, had bij hem het vermogen om zijne denkbeelden te generaliseeren, voorzichtigheid, voorzorg en zelfs aangeboren begrippen, waaraan de zintuigen nooit het minste deel hebben, opgemerkt.

Laat men die karakteristieke trekken eens met de zeden der wilde stammen vergelijken. Heeft ooit eene Hottentotsche of Eskimosche vrouw het denkbeeld opgevat om hare kinderen te wasschen? Hebben ooit de Australiër of de Mincopie hunne denkbeelden gegeneraliseerd, of denkbeelden gehad, waaraan de zintuigen volstrekt geen deel hadden? De moeder van den jongen chimpanzee wijdt zich aan den dood om haar kind te redden, de vrouw van den Boschjesman, van den Australiër, van den Indiaan van Paraguay brengt den kindermoord zoo goed in praktijk, dat ze dikwijls zonder kroost blijft. Kijk! daar zitten de Vuurlanders in het rond; is dat om vriend-

schappelijk te keuvelen en vruchten te eten? Neen, ze hebben eene oude vrouw van hun stam gegrepen; „ze houden haar hoofd boven eenen dikken rook, die uit een vuur van groen hout komt, en worgen haar door haar de keel dicht te knijpen; vervolgens verslinden zij haar vleesch, stuk voor stuk, zonder de romp uit te zonderen" (Fitzroy). Is het voorwaar niet onbegrijpelijk, dat de achterkleinzonen der vóorhistorische Vuurlanders en Boschjesmannen van Europa Linneus en Huxley ter strafplaats sleepen, omdat zij den mensch in de Orde der Primaten gerangschikt hebben!

NASCHRIFT

VAN

DR. H. HARTOGH HEIJS VAN ZOUTEVEEN,

OP

FERRIÈRE'S

„HET DARWINISME."

In zijn voorwoord zegt Ferrière (blz. 3): „Aldus ontworpen en uitgevoerd, is dit boek niet enkel een overzicht van het Darwinisme, maar bijna een korte encyclopedie van de feiten, die betrekking hebben op het vraagstuk van den oorsprong."

Dit is echter op verre na het geval niet.

Over den eigenlijken oorsprong der organische wezens toch wordt in Ferrières boek geen woord gezegd en ook Darwins theorie is onmachtig deze te verklaren. Het besluit toch, waartoe Darwin komt, is het volgende (blz. 82): „Ik geloof, dat het geheele dierenrijk afkomstig is van op zijn hoogst *vier* of *vijf oorspronkelijke typen* en het plantenrijk van een gelijk of nog geringer aantal. De analogie zou mij zelfs nog een weinig verder brengen, dat is te zeggen, dat al de dieren en planten van een enkel prototype afstammen; maar de analogie kan een bedriegelijke gids zijn."

Van waar die vier of vijf oorspronkelijke typen van dieren (en planten) of dat enkel prototype echter afkomstig waren, tracht Darwin niet te verklaren.

En toch is een boek, dat voorgeeft een korte encyclopedie te bevatten van de feiten, die betrekking hebben op het vraagstuk van den oorsprong, niet volledig, wanneer het geen overzicht geeft van de wijzen, waarop men het ontstaan der eerste organische wezens heeft trachten te verklaren.

Ferrières boek maakt verder geen melding van de toepassing van Darwins theorie omtrent het ontstaan der plant- en diervormen op den *mensch*, en juist dit is het punt in Darwins theorie, dat aan de leeken den meesten aanstoot geeft. De toepassing van het Darwinisme op den mensch is

echter onmogelijk uiteen te zetten zonder tevens een overzicht te geven van de resultaten der nieuwste wetenschappelijke onderzoekingen omtrent de oudheid en vroegste geschiedenis van het menschelijk geslacht.

Ik zal deze leemten trachten aan te vullen door bij Ferrières boek drie nieuwe afdeelingen te voegen, waardoor het in zijn geheel zeven afdeelingen omvatten zal.

De vijfde afdeeling zal bevatten een uiteenzetting van de hypothesen, welke men gemaakt heeft om het ontstaan der eerste organismen te verklaren.

De zesde afdeeling zal gewijd zijn aan de oudheid en vroegste geschiedenis van den mensch, zooals die uit de nieuwste wetenschappelijke onderzoekingen voortvloeit.

De zevende en laatste afdeeling eindelijk zal handelen over de toepassing van het Darwinisme op den mensch en tevens eene korte appreciatie van het Darwinisme omvatten.

Ik zal trachten in mijne wijze van behandeling zoo min mogelijk van die van Ferrière af te wijken.

VIJFDE AFDEELING.

DE OORSPRONG DES LEVENS.

INLEIDING.

Ernst Eckstein zegt in zijn artikel „Ein Tag auf den Vesuv" („Das Neue Blatt", 1872, blz. 327) bij zijn schildering van den krater van dien vuurspuwenden berg: „Het is een der merkwaardigste punten van Europa, een veiligheidsklep, waardoor de aarde ons een blik in de geheimenissen harer innerlijkste werkplaatsen veroorlooft! Hier gaapt de schedel, hier liggen de hersenen bloot: wij zien het vurige denkproces van ons wereldlichaam; wij beluisteren de phosphoresceerende denkbeelden der natuur. Evenals het nieuw opgestane Pompeji ons met een tooverslag bijna twee jaarduizenden in het verledene terugzet, zoo blikken wij hier aan den rand des kraters in eene oerverledenheid, waarvan de verwijdering bij millioenen jaren berekend moet worden; wij staan aan de wieg van ons planetenstelsel; de fantasie schildert ons de vloeibare vuurbollen, die nauwelijks uit den moederschoot der zon ontsproten, in waanzinnigen gloed door de ijzige hemelruimte dwarrelden, tot hunne oppervlakten in den loop der tijden de overtollige warmte daarin uitgestraald hadden en vast werden [1]). Zij schildert ons de voortschrijdende afkoeling, het nederslaan der wateren, de vorming der zeeën, en eindelijk het eerste, groote, handtastelijke wonder, dat het materialisme noch wegredeneeren noch verklaren kan: het ontstaan van het eerste orga-

---

1) De oorsprong van onze aarde en van ons geheele planetenstelsel volgens de nieuwste theorieën der wetenschap uiteen te zetten, zou eigenlijk een onmisbaar vereischte zijn van een werk, waarvan de schrijver beweert, dat het bijna een korte encyclopedie is van de feiten, die op het vraagstuk van den oorsprong betrekking hebben. Ieder zal echter inzien, dat hier met het woord *oorsprong* alleen de oorsprong der organismen, d. i. der planten, dieren en menschen, bedoeld was.

nische oerelement, de cel! *De verdere ontwikkeling van de eerste plantencel tot den hoogsten bloei van het dierlijk leven is niet zulk een verpletterend, geweldig vraagstuk, als de onbegrijpelijke schrede van dood tot leven, van het naakte gesteente tot de plant!* Hier aan den rand van den krater treedt ons alles, wat wij ooit over de hoofdvraagstukken van het bestaan gehoord, gelezen, gedacht en gedroomd hebben, met overweldigende klaarheid voor den geest en een zeker gevoel van hulpeloosheid en verlatenheid maakt zich meester van onze ziel, die slechts troost vindt in het bewustzijn, dat toch slechts de kleine, hulpelooze, verlaten mensch alleen het vermogen bezit, om op de reusachtige letteren van het scheppingsboek zijn oogen te vestigen en ze tot halfverstaanbare woorden samen te voegen."

Ja! wel is de schrede van den dood tot het leven, van het naakte gesteente tot het laagste organisme onbegrijpelijk groot! En toch heeft de kleine, hulpelooze, verlaten mensch niet geschroomd ook dit vraagstuk moedig onder de oogen te treden. Tot vóór korten tijd echter met weinig gevolg; over het ontstaan der soorten uit elkander kon men nog door tal van feiten gesteunde theorieën vormen, hier verdienden de wijzen van verklaring niet eens meer dien naam, maar waren bloote vooronderstellingen of hypothesen! Bevestigen zich echter de resultaten van de nader te behandelen sedert kort genomen proeven van Bastian en Huizinga, dan zal dit vraagstuk eene groote schrede tot zijne oplossing genaderd zijn.

Tot verklaring van het ontstaan der eerste organismen zijn drie verschillende hypothesen gesteld:

I. De scheppingshypothese;

II. De hypothese der *generatio spontanea*, *generatio aequivoca* of *abiogenesis*;

III. De hypothese, dat de organismen van andere hemellichamen op de aarde gekomen zijn (hypothese van Sir William Thomson).

Wij zullen deze drie hypothesen achtereenvolgens beschouwen.

EERSTE HOOFDSTUK.

DE SCHEPPINGSHYPOTHESE.

Deze hypothese, zeker de oudste van de drie, behoort bij het geologisch stelsel van Cuvier (blz. 56), terwijl de beide andere hypothesen zich beter aan het geologisch stelsel van Lyell en de ontwikkelingstheorie van Darwin aansluiten.

Evenals het geologische stelsel van Cuvier toch gaat de scheppingshypothese van het standpunt uit, dat een buiten en boven de natuur staande macht willekeurig in den regelmatigen ontwikkelingsgang der natuur ingegrepen en de eerste organismen „uit niets" geformeerd heeft.

Zoo er ééne waarheid in de natuurwetenschap vaststaat, is het deze, dat uit niets nooit iets voortkomt, dat het thans bestaande slechts eene vervorming is van het vroeger bestaan hebbende, dat stof en kracht eeuwig en onvergankelijk zijn.

Het is dus onjuist te zeggen: „al wat is, heeft eene oorzaak''; wij hebben daartoe ten minste volstrekt geen grond, daar wij nimmer een ontstaan van iets uit iets, dat niet was, hebben waargenomen [1]). Wij hebben alleen iets zien ontstaan door vervorming, door verandering van iets, dat reeds vroeger was.

Het is dus ook onjuist te redeneeren als volgt: „Al wat is, heeft eene oorzaak; de wereld is; derhalve heeft de wereld eene oorzaak en deze noemen wij God." Daargelaten, dat de sprong tusschen de stelling, dat de wereld eene oorzaak heeft, en die, dat deze oorzaak een persoonlijk zelfbewust wezen (God) is,

---

1) *Niets* is *iets, dat niet is; scheppen uit niets* zou dus beteekenen: *scheppen uit iets, dat niet is!*

wel wat groot genoemd mag worden, leidt onze waarneming ons nergens tot eene eerste oorzaak. De keten van oorzaken en gevolgen, waaraan het bestaande de vormen verschuldigd is, waaronder het zich aan ons voordoet, is oneindig en nergens afgebroken, tenminste wij kennen er het einde niet van, en het gaat niet aan die keten op zeker punt willekeurig af te breken en te zeggen: hier is eene eerste oorzaak!"

Dat het bovengenoemd syllogisme mank gaat, kan ook *ex absurdo* (uit het ongerijmde) bewezen worden. Immers op dezelfde wijze voortgaande, zou men kunnen zeggen: Al wat is, heeft eene oorzaak; God is; derhalve heeft God eene oorzaak [1]).

De scheppingshypothese is niets anders dan een poging van den mensch om den onontwarbaren Gordiaanschen knoop door te hakken. Zij verklaart niets, daar zij om een verwonderlijk feit te verklaren, iets nog verwonderlijkers vooronderstelt.

De scheppingshypothese is een geloofsartikel, geen wetenschap. De wetenschap mag niet uitgaan van het standpunt van een bovennatuurlijk ingrijpen in den loop der natuur; want haar wezen is juist „het verwijderen van het *bovennatuurlijke* bij de verklaring van natuurlijke zaken" (blz. 58).

Het is dus overbodig die hypothese hier verder te bespreken. Zeer juist is de opmerking van Haeckel: „Mij schijnt de voorstelling, dat de Schepper op dit eenige punt willekeurig ingegrepen heeft in den door de natuurwetten beheerschten ontwikkelingsgang van de stof, die overigens geheel zonder zijne inwerking verloopt, evenzoo onbevredigend voor het geloovige gemoed als voor het wetenschappelijke verstand te zijn." Treffend drukt zich ook Burmeister uit, als hij zegt: „Het is zeker, dat het verschijnen van dierlijke lichamen op de aardoppervlakte eene functie van dezelve is, welke met wiskunstige zekerheid uit de bestaande toestanden resulteert" [2]).

---

1) Men merke op, dat wij hier niet beweren, dat er geen God is, maar alleen, dat het bestaan der natuur geen bewijs is voor het bestaan van een God. In den vorm der syllogismen volgen wij Prof. Opzoomer.

2) Dit wil zeggen, dat de dierlijke organismen (en voor de plantaardige gaat hetzelfde door) door den invloed der natuurkrachten en geenszins ten gevolge van het ingrijpen van een buiten- of bovennatuurlijke Almacht ontstaan zijn.

TWEEDE HOOFDSTUK.

DE GENERATIO SPONTANEA OF ABIOGENESIS.

Daar het met het wezen der wetenschap zelve in strijd is om aan te nemen, dat de eerste organismen door een scheppingshandeling op aarde gebracht zijn, lag het denkbeeld voor de hand om aan te nemen, dat de laagste plant- en diervormen onder bepaalde omstandigheden door de werking der bestaande natuurkrachten uit niet georganiseerde, niet levende stof ontstaan kunnen en daaruit, de voor die ontwikkeling gunstige omstandigheden zich voorgedaan hebbende, ook ontstaan zijn. Voor hoog georganiseerde dier- en plantvormen, b v. een leeuw en een adelaar of een eik en een palmboom, springt de onzinnigheid van een dergelijke onderstelling in het oog. Deze hoog georganiseerde dier- en plantvormen zouden echter, als men de theorie van Darwin aanneemt, van lager georganiseerde afstammen, deze weder van lager georganiseerde enz. en zoo door een onafgebroken reeks van voorouders geleidelijk verbonden zijn met allereenvoudigst samengestelde levensvormen. Zoodanige vormen zijn b. v. de nog heden levende Moneren; zij kunnen niet eens op den rang van cel aanspraak maken, maar zijn niets anders dan klompjes eiwit (protoplasma), zonder eenig spoor van inwendige organisatie en slechts door het microscoop waarneembaar, die zich voeden en vergrooten door andere lichaampjes met hun slijmerig lichaam te omhullen en dan te verteeren en zich door eenvoudige deeling vermenigvuldigen. Deze hypothese wordt gesteund door twee feiten; vooreerst toch zijn de tot eenzelfde type behoorende organismen over het

algemeen des te eenvoudiger georganiseerd, naarmate zij in een oudere geologische formatie gevonden worden [1]), en is het oudst bekende organisme, het *Eozoön Canadense*, in 1865 door Logan in een kalksteen onder het gneis der Laurentische vorming in Canada ontdekt, met onze Moneren verwant [2]); ten tweede is het den scheikundigen in de laatste jaren gelukt tal van organische verbindingen, die voor zooverre men weet in de natuur nooit anders dan door tusschenkomst van het leven ontstaan, uit hunne anorganische grondstoffen in het laboratorium kunstmatig te bereiden. Evenzoo goed als deze stoffen in het laboratorium zonder tusschenkomst van het leven ontstaan zijn, moet dus onder bepaalde omstandigheden in de natuur zonder tusschenkomst van het leven een andere organische stof, het eiwit, gevormd kunnen worden, merkt de Duitsche geleerde Haeckel op, en daar een Moneer niets anders dan een vormloos klompje eiwit is, zouden op die wijze volgens hem Moneren kunnen ontstaan. Deze redeneering is echter wel wat overijld; want een vormloos klompje eiwit is nog geen Moneer. Een Moneer toch voedt zich, beweegt zich en plant zich voort; een vormloos eiwitklompje vertoont geen dierverschijnselen, maar verrot en gaat te gronde, wanneer het aan zichzelf overgelaten wordt. Dat een Moneer onder onze sterkste microscopen geen spoor van organisatie vertoont, bewijst niets, daar het de vraag blijft, wat wij er aan waarnemen zouden, wanneer de vergrootende kracht onzer microscopen sterker ware.

Men geeft aan de hypothese, dat organismen zouden kunnen ontstaan uit niet levende stof, den naam van hypothese der *generatio spontanea* of *generatio aequivoca*. Ook noemt men haar wel de hypothese der *abiogenesis*.

---

1) Er bestaan echter vele uitzonderingen op dezen regel, die dan verklaard moeten worden uit de onvolledigheid onzer geologische gedenkstukken en uit het uitsterven, zonder hooger georganiseerde nakomelingen na te laten, van sommige levensvormen.

2) Deze overblijfselen zijn echter zoo onduidelijk, dat het op verre na nog niet voor bewezen gehouden mag worden, dat het *Eozoön* werkelijk een voormalig organisme is.

Men moet hier echter wel onderscheiden tusschen het vooronderstelde spontane [1]) ontstaan van Moneren in *anorganische* vloeistoffen (waaraan Haeckel den naam van *Plasmogenie* geeft) en het spontane ontstaan van organismen in vloeistoffen, die *organische* stoffen (dat wil zeggen: stoffen, die hoewel niet levend, van levende wezens afkomstig zijn) bevatten. Deze laatste soort van generatio spontanea noemt Haeckel: *Autogenie*. De hypothese der *Plasmogenie* is tamelijk nieuw, die der *Autogenie* zeer oud. Wij vinden toch reeds in het Oude Testament vermeld, dat Simson geloofde, dat honigbijen (dat nog wel zeer volkomen georganiseerde dieren zijn) uit een dooden leeuw ontstaan waren (Richteren XIV, 5—19) en zelfs zijn personen, die daaraan geen geloof sloegen, door de Katholieke Kerk als ketters veroordeeld.

De *Autogenie* is, gelijk wij zien zullen, nog niet zeker bewezen, maar zelfs al ware zij bewezen, dan zou zij nog het ontstaan der eerste organismen op aarde niet kunnen verklaren; want zij gaat uit van het denkbeeld, dat de nieuwe organismen ontstaan uit reeds aanwezige, van andere levende wezens afkomstige stoffen; derhalve stelt zij, dat reeds vóór de nieuw ontstane organismen, andere organismen leefden.

Toch meen ik haar hier te moeten behandelen; want konden wij aantoonen, dat zich niet eens spontaan organismen vormen in vloeistoffen, die in overvloed de verbindingen bevatten, waaruit organismen bestaan, dan zou het tevens wel zeer onwaarschijnlijk worden, dat zij ontstaan kunnen in vloeistoffen, waarin die verbindingen ontbreken!

Reeds in zeer ouden tijd heeft de Autogenie wetenschappelijke mannen gevonden, die haar verdedigden en reeds zeer vroeg zijn proeven genomen om organismen door Autogenie te doen ontstaan. Aristoteles en zijn aanhangers in de oudheid en in de middeleeuwen waren volkomen overtuigd, dat in de natuur nu en dan dieren uit aarde voortgebracht werden en

1) *Spontaan* beteekent *van zelve*.

Titus Lucretius Carus laat in zijn vóór de geboorte van Christus geschreven gedicht *de Rerum Natura* zelfs de eerste menschen „uit harde aarde" geboren worden. Waarom de natuur bij het voortbrengen van dieren uit „aarde" zoo geheel van haren gewonen weg afweek, werd eenvoudig niet verklaard. Bij het ontwaken der wetenschappen uit den doodslaap, waarin zij gedurende de middeleeuwen gedompeld waren, geloofde men zoo vast, dat insecten, wormen en ander „ongedierte" uit de verrotting van organische stoffen ontstaan konden, dat de Italiaansche geleerde Redi, toen hij zonneklaar het tegendeel bewees [1]), desniettemin den grootsten tegenstand vond. In lateren tijd vestigde zich echter hoe langer hoe meer de overtuiging, dat insecten veel te hoog georganiseerde dieren waren om op deze wijze te kunnen ontstaan; doch voor de ingewandswormen, wier aanwezigheid in soms volkomen afgesloten holten, b.v. in den oogappel van andere dieren, opgemerkt was, en voor die allereenvoudigste organismen, waarvan het bestaan ons alleen door de uitvinding van het microscoop bekend geworden is, daar zij te klein zijn om met het bloote oog waargenomen te worden, is de hypothese der spontane generatie nog in deze eeuw met veel kracht en talent verdedigd. Wat de ingewandswormen aangaat, is echter in de laatste vijf en twintig jaren volkomen bewezen, dat zij, evenals de andere dieren, het product der geslachtelijke of geslachtelooze voortplanting van oudere dieren van dezelfde soort zijn; op dit gebied zijn derhalve de voorstanders der autogenie volkomen geslagen [2]). Met des te meer energie hebben zij zich daarom aan de lagere microscopische organismen vastgeklemd en de fijnste en moeilijkste proeven werden uitgedacht en uitgevoerd om te bewijzen, dat die al-

---

1) Deze Italiaansche geleerde publiceerde in 1670 zijne onderzoekingen. Hij toonde aan, dat als men rottend vleesch door fijn gaas afsloot, daarin geen wormen ontstonden, maar dat op het gaas eieren gelegd werden door vliegen, welke eieren op het vleesch gebracht maden of wormen deden geboren worden.

2) De voortplanting der ingewandswormen kan men o. a. uiteengezet vinden in de „Dieren van Nederland, Weekdieren en Lagere Dieren" van Dr. Herklots.

lereenvoudigste dier- en plantvormen zich zonder tusschenkomst van het leven in organische stoffen bevattende mengsels konden vormen. Onder de hardnekkigste en geniaalste verdedigers van de autogenie mag de Fransche geleerde Pouchet uit Rouaan genoemd worden, die meende te kunnen bewijzen, dat zich in luchtdicht gesloten vaten, waarin alle leven eerst door verhooging van temperatuur onmogelijk gemaakt was, later niet alleen organismen, maar zelfs nieuwe, tot dusverre in de natuur nog niet waargenomen dier- en plantvormen konden vormen. Een ander Fransch geleerde, de beroemde Pasteur, toonde echter door nog fijner proeven aan, dat Pouchet dwaalde, dat de door hem waargenomen organismen uit in de lucht aanwezige eieren en kiemen voortgekomen waren en dat, wanneer men de proeven zoo nam, dat werkelijk eerst alle leven en daarna het toetreden der in de lucht vervatte kiemen onmogelijk gemaakt werd, nooit organismen ontstonden [2]). „Ik heb," zegt Pasteur, „aan de hypothese der generatio spontanea eene doodelijke wonde toegebracht; nooit zal zij deze nederlaag weder te boven komen."

Na de proeven van Pasteur verloor de hypothese der generatio spontanea dan ook ongemeen veel terrein, maar toch gaven hare voorstanders de schijnbaar geheel verloren zaak niet op. In het vorige jaar werd zij nog in een Engelsch werk, „The Beginnings of Life" van H. Charlton Bastian met klem verdedigd. De schrijver er van beweert, dat de abiogenesis door zijne proeven volkomen bewezen is. Zijn voornaamste proef, welke volgens hem nimmer mislukt, en waardoor het, zoo dikwijls men wil, mogelijk zijn zou het bestaan der abiogenesis te bewijzen, is de volgende:

Men kookt een aftreksel van rapen, zoo geconcentreerd, dat het specifiek gewicht minstens 1,012 bedraagt, met een stukje kaas; men filtreert daarna de zwak zure vloeistof en

---

1) Een historisch overzicht van het vraagstuk der abiogenesis levert Prof. Huizinga in „Isis, Weekblad voor Natuurwetenschap", 1872, blz. 125 en 133, onder den titel „Nog onbeslist."

neutraliseert haar. Daarop kookt men ze tien minuten lang in een kolfje en smelt onder het koken den fijn uitgetrokken hals van het kolfje dicht. Men houde nu het kolfje drie dagen lang op eene temperatuur van 30° Celsius en de vloeistof zal daarna, onder het microscoop onderzocht, een menigte levende Bacterieën (een soort van hoogst eenvoudige organismen) blijken te bevatten.

Burdon Sanderson, directeur van het Brown-Institution te Londen, een bekend physioloog, heeft in Nature van 9 Januari 1873 bekend gemaakt, dat hij Bastians proef verscheidene malen herhaald en telkens levende Bacterieën verkregen heeft.

Wenschelijk ware het, dat velen de proef herhaalden en hun resultaten publiek maakten [1]). Altijd blijft echter de vraag, of men volkomen zeker kan zijn: dat door het koken, waarbij slechts een temperatuur van iets meer dan 100° Celsius ontwikkeld wordt, de kiemen van Bacterieën, die de vloeistof wellicht bevatte, gedood worden; zoo niet, dan zou het besluit voor de hand liggen, dat de Bacterieën zich uit vooraf in de vloeistof geraakte kiemen, wellicht te klein om door onze beste microscopen waargenomen te worden, ontwikkeld hadden.

Professor Huizinga (uit Groningen) meent [2]), dat het zeer waarschijnlijk is, dat de in de vloeistof gevonden Bacterieën werkelijk door abiogenesis ontstaan zijn, en wijst daarbij o. a. op het feit, dat uit de nauwkeurige proeven van Cohn [3]) met de meest mogelijke beslistheid blijkt, dat Bacterieën niet alleen niet bestand zijn tegen eene temperatuur van 100° Celsius, maar

---

1) De heer Hartley herhaalde de proeven van Bastian volkomen op de door dezen aangegeven wijze; alleen opende Bastian de toegesmolten glazen kolfjes en onderzocht ze daarna eenvoudig onder het microscoop zonder bijzondere voorzorgsmaatregelen te nemen, terwijl Hartley ze in een met waterstof gevulde klok (waarin wegens het geringe specifiek gewicht van dat gas geen organische voorwerpen, hoe klein ook, kunnen zweven) opende en onderzocht. Hartley's resultaat was steeds *negatief*, wanneer hij dezen voorzorgsmaatregel gebruikte; steeds *positief* daarentegen, wanneer hij dien verzuimde. De proeven van Huizinga zijn van *later* dagteekening dan die van Hartley.

2) Zie „Isis, Weekblad voor Natuurwetenschap", 1873, blz. 68.

3) Cohn, „Systematik der Bacteriën, Beitr. z. Biol. d. Pflanzen", II, 146.

zelfs reeds gedood worden, wanneer de temperatuur der vloeistof, waarin zij leven, boven 60° Celsius stijgt.

Terecht merkt Prof. Huizinga ter aangehaalde plaatse op, dat het wenschelijk zou zijn in plaats van met zulk een wonderlijk mengsel, als een afkooksel van rapen en kaas is, te experimenteeren met een mengsel van bepaalde chemische verbindingen, zoodanig gekozen, dat zij de hoofdbestanddeelen van protoplasma bevatten. Hij heeft zelf proeven in dien zin genomen en in het Duitsche blad „Der Naturforscher" van 17 Augustus 1873 vind ik daarover het een en ander medegedeeld. Ik ontleen daaraan het volgende:

Eerst herhaalde Huizinga de proeven van Bastian met rapenafkooksel en kaas. Na 24 uren verwarming was eene sterke troebeling in de vloeistof merkbaar; na 2 dagen waren vlokkige massa's en eene witte huid op de oppervlakte zichtbaar, en aan het einde van den derden dag bewees het microscopisch onderzoek, dat huid en vlokken uit Bacterieën-massa's bestonden en dat de vloeistof van deze organismen wemelde. Bij een tweede proef werd in plaats van de kaas, dat eene te onbepaalde zelfstandigheid is, bij het afkooksel van rapen 0,2 grm. peptoon (door het maagferment veranderd eiwit) gevoegd en overigens de proef geheel op dezelfde wijze als de eerste gedaan. Het resultaat was volkomen hetzelfde als bij de vorige proef.

„Zullen deze beide proeven bewijzen, dat zich hier Bacterieën uit niet levende stof ontwikkeld hebben, zoo moet aangetoond worden, dat noch in het glazen kolfje, noch in het afkooksel van rapen, noch in het peptoon Bacterieënkiemen aanwezig waren Bij deze contrôleproeven moet echter zorg gedragen worden, dat alle voorwaarden tot ontwikkeling van wellicht voorkomende kiemen vervuld zijn, behalve eene enkele, die namelijk, welke men onderzoeken wil. Men moet derhalve eene vloeistof aanwenden, in welke van zelve geen Bacterieën ontstaan, maar die tot voeding van aanwezige Bacterieën volkomen voldoende is. Hiertoe werd de door Cohn aanbevolene voedingszoutoplossing (1 deel kaliumphosphaat, 1 deel magne-

siumsulphaat, 0,1 deel calciumphosphaat en 2 deelen ammoniumtartraat op 200 deelen water) gebruikt. Deze oplossing werd in het kolfje 10 minuten lang gekookt; daarna werd het kolfje dichtgesmolten en daarna voortdurend op den vereischten warmtegraad gehouden; na 10 dagen was de vloeistof nog geheel helder en vertoonde bij microscopisch onderzoek geene Bacterieën. Evenzoo negatief viel de proef uit als de voedingszoutoplossing met afkooksel van rapen, of als zij met peptoon alleen in het kolfje 10 minuten lang gekookt was. De bij de eerste en tweede proef gevonden Bacterieën komen derhalve noch uit in het kolfje, noch uit in het afkooksel van rapen, noch uit in het peptoon voorheen aanwezige kiemen voort."

„Huizinga bewijst dan verder door contrôleproeven, dat zelfs direct in het kolfje gebrachte Bacterieën door koken gedurende 5 tot 10 minuten gedood worden en de kiembaarheid hunner wellicht voorhanden kiemen vernietigd wordt. Terwijl namelijk in het kolfje met voedingszoutoplossing gebrachte vlokken en huid uit de beide eerste proeven tot eene zeer levendige ontwikkeling van Bacterieën en sterke troebeling aanleiding gaven, bleven andere volkomen op dezelfde wijze gevulde kolfjes, nadat zij 5 tot 10 minuten *gekookt* hadden, helder, en bevatten zelfs na 8 dagen geene Bacterieën. Als dus zelfs bij de beide eerste proeven direct Bacterieën in de vloeistof geraakt waren, zouden deze toch door het koken gedood zijn en derhalve zouden de op het einde van den derden dag gevonden organismen toch niet van vooraf aanwezige organismen kunnen afstammen."

„Evenals nu in de oorspronkelijke proef van Bastian de onbepaald samengestelde kaas door peptoon vervangen kon worden, werd bij een verdere proef in plaats van het afkooksel van rapen eene oplossing van druivensuiker (glycose) gekozen. Dit mengsel van voedingszoutoplossing, glycose en peptoon bleef echter zonder werking, zoolang de dampkringslucht geen toegang had. Werd echter de proef zoo ingericht, dat nadat het mengsel in het kolfje gekookt was, lucht door een ge-

schikt filter (om haar van organismen te zuiveren) toetreden kon, dan werd aan het einde van den derden dag eene rijkelijke ontwikkeling van Bacterieën geconstateerd. Bij de eerste soortgelijke proeven werd tot afsluiting filtreerpapier gebezigd, en toen het resultaat positief was, werden contrôleproeven gedaan: met de zoutoplossing, die gekookt en met papier afgesloten werd; daarna met zoutoplossing en glycose; eindelijk met zoutoplossing en peptoon. Maar, ofschoon alle omstandigheden bij de proefneming dezelfde waren, bleven deze laatste proeven steeds negatief."

„Om nu nog de tegenwerping te wederleggen, dat er nog Bacterieënkiemen in het papier of aan de ondervlakte daarvan aanwezig geweest en van daar in de vloeistof gevallen konden zijn, nam Huizinga tot afsluiting poreuse platen van aardewerk, die hij onmiddellijk vóór het gebruik, terwijl de proefvloeistof kookte, in de Bunsensche vlam verhitte en er daarna opdrukte. Er ontwikkelden zich steeds Bacterieën, als in de vloeistof voedingszout, glycose en peptoon aanwezig waren. Het resultaat was daarentegen steeds negatief, als in de oplossing slechts voedingszout en glycose, of slechts voedingszout en peptoon aanwezig waren. Ten slotte werd nog door een verdere contrôleproef direct aangetoond, dat de plaat aardewerk werkelijk Bacterieën en kiemen afhoudt en niets door zich heen laat dringen. „Wanneer dus", zegt Huizinga, „de bij de proef gevonden organismen niet afstammen kunnen van met de gebruikte stoffen medegebrachte kiemen en ook niet van later ingedrongen kiemen, zoo blijft er naar mijne meening geen andere uitweg tot verklaring over, dan deze: *De Bacterieën zijn uit de gebruikte stoffen zonder praeëxisteerende kiemen ontstaan.*"

„Nadat Huizinga eene reeks speciale voorschriften, bij het doen dezer proeven in acht te nemen, gegeven heeft, waarvan de inhoud voor het slagen van het experiment zeer wezenlijk is, wijst hij ten slotte met nadruk op de omstandigheid, dat bij al deze proeven steeds uitsluitend Bacterieën ontstaan zijn; nooit zag men het geringste spoor van schimmelmycelium of

kiemende schimmelsporen, hetgeen bij den grooten rijkdom der lucht daaraan, voor de volkomem afsluiting der proefvloeistof spreekt."

„In een naschrift wordt dan nog eene gewichtige tegenwerping krachteloos gemaakt, die tegen de geldigheid der proeven in het midden gebracht kon worden, de omstandigheid namelijk, dat de hoofdproef in eene neutrale oplossing gedaan is, terwijl bij de contrôleproeven de reactie, door dissociatie van het ammoniakzout, zuur was. Het zou toch mogelijk zijn, dat in de contrôlevioeistof geen Bacterieën zichtbaar zijn, daar zij in eene zure oplossing door het koken gedood worden, maar niet in eene alkalische oplossing, en dat zij daarom in de hoofdvloeistof optreden. Deze tegenwerping wordt echter wederlegd, doordat, als men de contrôlevloeistof door toevoeging van ureum in plaats van ammoniakzout alkalisch houdt, er desniettemin geene Bacterieën in gevonden kunnen worden, terwijl de hoofdvloeistof rijkelijk Bacterieën ontwikkelde, zelfs wanneer zij door eene voorzichtige toevoeging van wijnsteenzuur niet meer alkalisch was."

„Een opmerkelijk feit zij hier nog ten slotte vermeld. Voor de meeste proeven werd gewone druivensuiker (glycose) gebruikt, die, gelijk men weet, nooit zuiver is. Van drie proeven, welke met door omkrystalliseeren uit sterken alcohol zoo zuiver mogelijk gemaakte druivensuiker gedaan werden, gaf echter slechts één op de gewone wijze Bacterieën, de beide anderen daarentegen niet. Het schijnt dus, dat tot het voortbrengen van Bacterieën behalve minerale zouten, glycose en peptoon nog eene zelfstandigheid noodzakelijk is, welke in ruwe druivensuiker vervat is en door zuiveren met alcohol daaraan onttrokken kan worden."

„Wanneer dit feit ook al geen invloed op de beteekenis der hier kort geschetste proeven hebben kan, zoo leert het toch, dat daarbij nog eene reeks van momenten medespeelt, welke in elk geval tot groote voorzichtigheid in het trekken van gevolgen daaruit manen. In elk geval is tot juiste waardeering dezer proeven een uitvoeriger en grondiger bespreking, dan

hier geschieden kan, en vooral eene herhaling er van noodzakelijk („Archiv für die gesammte Physiologie" VII Band §. 549).

Men kan zich niet ontveinzen, dat door de proeven van Bastian en Huizinga, de abiogenesis in den laatsten tijd zeer veel meer waarschijnlijkheid gekregen heeft; maar toch blijft het altijd de vraag, of niet spoedig een andere Pasteur zal opstaan, die door nieuwe, nog nauwkeuriger proeven aan de proeven van Bastian en Huizinga alle waarde ontneemt. De zaak is zoo ver gevorderd, dat het onwetenschappelijk zijn zou, stoutweg de mogelijkheid te loochenen, dat levende wezens uit niet georganiseerde stof ontstaan kunnen; maar zij is daarentegen nog niet zoo ver gevorderd, dat men de abiogenesis voor een volkomen bewezen feit kan houden. Het beste schijnt ons zijn oordeel op te schorten, totdat de tijd en nieuwe onderzoekingen meer licht over dit zoo duistere onderwerp verspreid zullen hebben. In allen gevalle houde men in het oog, dat het ontstaan van levende wezens in afkooksels of mengsels van organische stoffen vroeger bestaande organismen vooronderstelt, waarvan die organische stoffen afkomstig zijn en derhalve het ontstaan der *eerste* levende wezens niet verklaren kan. Daartoe zou eerst bewezen moeten worden, dat organische stoffen *in de natuur*, derhalve onder de op deze aarde in de natuur gegeven omstandigheden, uit anorganische ontstaan kunnen, evenals wij ze daaruit in onze laboratoria kunnen bereiden [1]).

---

1) Ik meen hier nevens deze *chemische synthese* met een enkel woord de kunstmatige nabootsing van eenige organische kalkvormingen door Prof. Harting te mogen vermelden, die de eerste schrede genoemd kan worden op het gebied der *morphologische synthese*. Zijne methode is een onoplosbaar kalkzout (koolzure of phosphorzure kalk) te vormen, door de zouten, welker dubbelontleding dat kalkzout voortbrengt, in vasten toestand, op eenigen afstand van elkander, hetzij vrij of gescheiden door een vlies, te plaatsen in een vocht, dat een organische stof (b. v. eiwit, lijm of bloed) bevat, waarmede zich het vormende kalkzout verbinden kan. Op deze wijze verkrijgt men zonder tusschenkomst van het leven een aanmerkelijk aantal vormen, waarvan de meeste in de organische natuur worden teruggevonden. Een beknopt verslag dezer proeven vindt men in Harting's „Leerboek van de Grondbeginselen der Dierkunde", dl. III, afd.

Bleek het echter, dat hier op aarde de daartoe vereischte voorwaarden niet bestaan, dan zou het toch mogelijk zijn, dat op andere hemellichamen die voorwaarden bestonden. Dit brengt ons van zelve tot de hypothese van Sir William Thomson.

2, blz. 167, een uitvoerige beschrijving in zijn verhandeling, *Recherches de Morphologie synthétique sur la production artificielle de quelques formations calcaires organiques.* Ik mag hierbij echter de opmerking niet weêrhouden, dat het mij toeschijnt, dat sommige der door Harting verkregen vormen (de *calcosphaeriten*) volkomen in structuur overeenstemmen met bekende mineralen (de zoogenaamde glaskoppen, boonerts enz.) en dat men de structuur van de veelhoekige, op cellen gelijkende lichamen, welke door de vereeniging van calcosphaeriten tot platen ontstaan, in de delfstoffelijke wereld, op veel grooter schaal echter, bij sommige malachieten en glaskoppen terugvindt.

DERDE HOOFDSTUK.

DE HYPOTHESE VAN SIR WILLIAM THOMSON.

Onze aarde beteekent in het heelal op verre na zooveel niet als „een stofje aan de weegschaal" of „een druppel aan den emmer", ja niet eens zooveel als een zandkorrel aan het zeestrand of een druppel in den oceaan. De vaste sterren, die wij 's avonds aan het firmament zien schitteren, zijn zonnen als de onze, waarschijnlijk middelpunten van wereldstelsels. Onder die sterren zijn vele veel grooter dan de zon (Sirius b. v. waarschijnlijk 200 maal, naar de sterkte van zijn licht gerekend). De zon zelve is volgens Mädler 1,400000 maal grooter dan de aarde en het middelpunt, waarom zich meer dan honderd dwaalsterren, waarvan de aarde er een is, rondwentelen Vier dier dwaalsterren zijn aanmerkelijk grooter dan de aarde (Jupiter b. v. 1400 maal), vijf worden door een of meer wachters (manen) omgeven. De zwakst lichtende vaste sterren, welke voor het bloote oog nog slechts even als kleine lichtpuntjes zichtbaar zijn, staan op een afstand van 160000 milliarden geographische mijlen van ons; het licht heeft 130 jaren noodig om dien afstand te doorloopen. Al de met het bloote oog zichtbare sterren behooren tot één sterrenstelsel, het melkwegstelsel, en in de ruimte, tusschen die sterren doorziende, bemerkt men met den telescoop vele andere dergelijke sterrenstelsels, die op zulk een afstand van ons staan, dat in telescopen van gering vermogen al de daartoe behoorende sterren gezamenlijk slechts den indruk van een flauw nevelachtig vlekje maken. Een sterker telescoop slaagt er in de meeste dier ne-

vels in sterren op te lossen, maar toont ons op andere plaatsen weder nieuwe nevelvlekken, zóóver verwijderd, dat de zwakkere telescoop niet eens toeliet ze waar te nemen. Herschell, de vader, schatte, dat het licht (dat den afstand van de aarde tot de zon in 8 minuten doorloopt) bijna twee millioenen jaren [1]) noodig had om van de verste lichtnevels, die zijn telescoop van 40 voeten zichtbaar maakte, tot ons te komen!

De grenzen van het zichtbare heelal verwijden zich, naarmate onze optische instrumenten sterker worden; het heelal zelf heeft geen grenzen, is oneindig.

Deze beschouwingen zullen het reeds *a priori* hoogst waarschijnlijk maken, dat in het heelal het organische leven niet tot onze nietige aarde beperkt is, dat ook vele andere wereldlichamen door planten, dieren en wie weet welke ons volkomen onbekende levensvormen (waaronder waarschijnlijk veel hooger ontwikkelde dan de mensch) bewoond worden.

Niet alleen echter redeneering voert ons tot het besluit, dat onze aarde niet het eenige door organismen bewoonde wereldlichaam is, wij hebben daarvoor andere meer positieve bewijzen. Uit de wereldruimte toch vallen dikwijls niet-aardsche (kosmische) lichamen op de aarde, de zoogenaamde meteoorsteenen. Uitwendig worden die meteoorsteenen bij hunnen doorgang door de atmosfeer der aarde tot gloeiens, ja tot smeltens toe verhit; inwendig vertoonen zij ons, kort nadat zij gevallen zijn, dikwijls nog de temperatuur, die zij in de wereldruimte bezaten, dat wil zeggen: inwendig zijn zij soms ijskoud, ja bezitten veel lager temperatuur dan het vriespunt van water.

In onderscheidene meteoorsteenen nu heeft het scheikundig

---

1) In één jaar doorloopt het licht meer dan 1296 milliarden geographische mijlen! Een sneltrein zou om van die verste lichtnevels tot ons te komen, nacht en dag doorstoomende, bijna 3500 milliarden jaren noodig hebben! Wij hebben hier een duidelijk en ongezocht bewijs voor de oudheid van 't Heelal. Daar het licht bijna twee millioen jaren noodig heeft om van die nevels tot ons te komen en wij die nevels zien en het licht dus van daar tot ons gekomen is, moeten die nevels vóór minstens ongeveer twee millioen jaren bestaan hebben!

onderzoek zoogenaamd organische verbindingen aangetroffen, dat wil zeggen: ternaire verbindingen van koolstof, waterstof en zuurstof. Dergelijke verbindingen nu worden op aarde *in de natuur* nooit anders dan onder den invloed van het organische leven gevormd, en alles, wat wij omtrent die verbindingen weten, maakt het waarschijnlijk, dat zij zich ook op andere hemelbollen moeilijk zonder de tusschenkomst van het levensproces kunnen vormen.

Het oudste voorbeeld van het vinden van organische verbindingen in lichamen, wier kosmische oorsprong bewezen was, levert ons de meteoorsteen van Alais (Dep. Gard), die den 15^{den} Mei 1806 nederviel. Een tweede voorbeeld levert de meteoorsteen, die den 13^{den} October 1838 's morgens ten 9 ure met een vreeselijken knal te Tulbagh (Kaapkolonie) nederviel. Deze steen bevatte 0,25$^{0}/_{0}$ bitumen. Verhit ontwikkelt hij een bitumineusen reuk en volgens Wöhler (*Journ. prakt. Chem.* 77. 53) bevat hij eene wasachtige zelfstandigheid, die men met alkohol er uittrekken kan. In den 15 April 1857 te Kaba bij Debreczin gevallen steen vond men talrijke zwarte, holle kogeltjes, waaruit alkohol eene paraffinachtige zelfstandigheid trok. Het laatste mij bekende geval is dat van den 14 Mei 1864 nabij Orgueil in Frankrijk neêrgekomen vurigen kogel, die onder een vreeselijken knal in stukken sprong en als een steenregen nederviel. De vermaarde scheikundige Pisani vond in die steenen eene organische zelfstandigheid, die 63 percent koolstof, 6 percent waterstof en 31 percent zuurstof bevatte [1]).

Deze feiten zijn moeilijk anders te verklaren dan door aan te nemen, dat hetzij op de genoemde meteoorsteenen, vóór zij op aarde nedervielen, hetzij op het hemellichaam, van waar

1) Neemt men aan, dat zich, gelijk Bastian en Huizinga beweren, uit organische, doch niet levende stof, laag bewerktuigde organismen kunnen ontwikkelen, dan zouden de meteoorsteenen dus, zelfs al nam men niet aan, dat zij ooit levende zaden of kiemen op aarde gebracht hadden, den eersten oorsprong van het planten- en dierenrijk op aarde kunnen verklaren.

die meteoorsteenen afkomstig waren, levende wezens bestonden [1]).

Het besluit, waartoe wij aldus komen, werpt een nieuw en treffend licht op het ontstaan der eerste organische wezens op aarde en maakt de meening van Sir William Thomson iets minder onwaarschijnlijk. Deze Engelsche geleerde drukt zich als volgt uit:

„Hoe ontstond het eerste leven op aarde? Volgt men de physische geschiedenis der aarde achterwaarts volgens streng dynamische beginselen, dan komt men tot een gloeienden gesmolten kogel, waarop geen leven bestaan kon. Toen nu de aarde het eerst voor het leven geschikt was, bestond op hare oppervlakte geen enkel levend wezen. Men vond er vaste en verweêrde rotsen, water, lucht er omheen, de zon verwarmde en gaf licht, en alles was gereed om een tuin te worden. Kregen gras, boomen en bloemen plotseling in al de volheid hunner rijpe schoonheid het aanzijn door het „Er zij!" eener scheppende Macht? of groeide de plantenwereld op uit gezaaide zaden, die over de geheele aarde verspreid werden? De wetenschap is aan het haar onophoudelijk prikkelend eergevoel verschuldigd om onbevreesd elk vraagstuk, dat zich aan haar voordoet, onder de oogen te zien. Als eene waarschijnlijke oplossing in overeenstemming met den gewonen loop der natuur te vinden is, mogen wij niet de abnormale tusschenkomst van eene scheppende Macht te hulp roepen. Als een lavastroom langs de hellingen van den Vesuvius of de Aetna naar beneden vloeit, koelt hij zich snel af en wordt *vast;* en in weinige

1) Van waar zouden deze levende wezens afkomstig zijn, als men de abiogenesis niet aanneemt? Wellicht weder van andere hemellichamen. Het leven heeft op aarde niet altijd bestaan, maar wij hebben geen recht daaruit te besluiten, dat het in het heelal niet altijd bestaan heeft. Het heelal is eeuwig; elk hemellichaam was op het tijdstip, waarop het een geschikte woonplaats voor levende wezens werd, omringd door andere hemellichamen, die reeds vroeger tot dien trap van ontwikkeling gekomen waren; deze op het vroegere tijdstip, waarop zij een geschikte woonplaats voor levende wezens werden, door nog andere en zoo tot in het oneindige.

weken of jaren brengt hij plantaardig en dierlijk leven voort, dat afkomstig is van zaden en eieren en levende individuen, die derwaarts vervoerd werden of verhuisden. Als een vulkanisch eiland in den oceaan omhoog rijst en na weinige jaren met plantengroei bekleed is, besluiten wij daaruit zonder aarzelen, dat er door den wind of door de golven zaden heengebracht zijn. Is het niet mogelijk, en als het mogelijk is, is het dan niet waarschijnlijk, dat het begin van het plantenleven op aarde op soortgelijke wijze verklaard kan worden? Elk jaar vallen duizenden, waarschijnlijk millioenen brokken vaste stof op aarde. — Van waar komen deze brokken? Welke is de vroegere geschiedenis van elk hunner? Werd ieder hunner in den beginne als een vormlooze massa geschapen?"

„Deze gedachte is zoo onaanneembaar, dat iedereen haar stilzwijgend en uitdrukkelijk terugwijst. Men neemt dikwijls aan, dat alle, en het is zeker, dat eenige meteoorsteenen brokstukken zijn, die van grootere massa's afgebroken en vrij in de ruimte geslingerd werden [1]). Het is eveneens zeker, dat er soms botsingen plaats moeten hebben tusschen de groote massa's die zich door de ruimte bewegen, evenals schepen, die niet gestuurd worden met het bepaalde doel om aanvaringen te vermijden, niet duizend jaren lang op den Atlantischen Oceaan heen en weder kunnen zeilen, zonder in aanvaring met elkander te komen. Als twee groote massa's in de ruimte in botsing komen, is het zeker, dat een groot deel er van gesmolten wordt; maar even zeker schijnt het, dat in vele gevallen een groote menigte brokstukken naar alle richtingen

1) De meteorieten, waarin tot dusverre organische verbindingen gevonden zijn, zijn alleen van aardachtige natuur. G. Tschermak zet in de *Mineralogische Mittheilungen* 1872, Heft 2, uitvoerig uiteen, dat men zich het ontstaan der aardachtige meteorieten niet anders kan denken, dan door aan te nemen, dat vaste massa's door wederzijdsche wrijving tot stof vermalen werden en daarbij slechts de taaiere deeltjes als bolletjes achterbleven. Het stof en de bolletjes vereenigden zich later door wederkeerige aantrekking tot een evenwel slechts los samenhangende massa. Deze verklaring komt zeer goed overeen met het denkbeeld, dat de meteorieten inderdaad slechts wereldsplinters zijn, ontstaan door onderlinge botsing en daardoor uit elkander spatting van grootere hemelbollen.

heen geslingerd moeten worden, waaronder vele, die geen grootere beschadiging ondervonden, dan enkele stukken rots bij eene aardstorting of bij het springen door middel van buskruit ondervinden. Als het tijdstip, waarop onze aarde met een ander lichaam, dat even groot was als zij, in botsing kwam, inviel op een oogenblik, waarop zij nog met plantengroei bekleed was, dan zouden ongetwijfeld vele groote en kleine brokstukken, die zaden, levende planten en dieren droegen, door de ruimte verstrooid worden. Daarom en daar wij allen vast gelooven, dat er tegenwoordig vele door levende wezens bewoonde wereldbollen behalve onze eigene bestaan en sedert onheugelijke tijden bestaan hebben, moeten wij het in hoogen graad waarschijnlijk achten, dat zich tallooze zaden dragende meteoorsteenen door de ruimte bewegen. Als op het tegenwoordige oogenblik op aarde geen leven bestond, zou zulk een steen, die op haar viel, door datgene, wat wij eene natuurlijke oorzaak noemen, bewerken, dat zij zich met plantengroei bedekte. Ik ben mij volkomen bewust van de wetenschappelijke tegenwerpingen, die men tegen deze hypothese kan maken; maar ik geloof, dat men ze allen wederleggen kan. De hypothese, dat het leven op onze aarde ontstaan is door begroeide brokstukken van de bouwvallen eener andere wereld, mag avontuurlijk en phantastisch schijnen; ik houd echter vol, dat zij niet onwetenschappelijk is."

Ten slotte veroorloof ik mij nog eenige opmerkingen, hoewel die eigenlijk aan ons onderwerp vreemd zijn. Zijn de aardachtige meteorieten, de meteoorsteenen en de ijzermeteorieten allen of gedeeltelijk te beschouwen als brokstukken van hemellichamen, die door onderlinge botsing verpletterd werden, dan veroorloven zij ons een blik te slaan in het inwendige der planeten. Deze nemen van buiten naar binnen in dichtheid toe. Zoo is het specifiek gewicht der geheele aarde 5—6, dat van de voor ons toegankelijke schors slechts half zoo hoog. Het zal derhalve geen onwaarschijnlijke gissing zijn, dat in dit geval het meteoorijzer beantwoordt aan de binnenste kern der uiteengespatte hemellichamen, de aardachtige meteorieten en

meteoorsteenen aan de buitenkorst. In overeenstemmig hiermede zijn de organische verbindingen tot dusver uitsluitend gevonden in *aardachtige* meteorieten en bestaan aard- en steenachtige meteorieten grootendeels uit *oxydische* verbindingen (waarschijnlijk ontstaan door de inwerking van eene zuurstofhoudende atmosfeer), terwijl de ijzermeteorieten opmerkelijk arm aan zuurstofverbindingen zijn, ja zelfs niet geoxydeerd phosphornikkelijzer (schreibersiet) bevatten, hetgeen zich verklaart, doordat de vooronderstelde zuurstofhoudende atmosfeer niet tot de binnenste kern der hemelbollen kon doordringen. Mag men aannemen, dat ook bij de aarde het inwendige bestaat uit meteoorijzer [1]) dan wordt verklaard: 1° Het hooge specifieke gewicht der aarde; 2° De Groenlandsche meteorieten, (zie „Isis", 1872, N° 42) die dan te beschouwen zijn als toevallig met het bazalt of melaphyr onveranderd omhoog gekomen brokken der binnenste aardkern en dan is hun meteoorachtige samenstelling te verklaren door de overeenstemming in samenstelling van de ijzermeteorieten en de kern onzer aarde. Verder wordt, naar ik meen, door de onderstelling, dat de aardkern voor een groot gedeelte bestaan zou uit ijzer en nikkel, de sterkst magnetische van alle metalen, een nieuw licht geworpen op de nog zoo raadselachtige verschijnselen van het aardmagnetisme. Er loopen door de aardkorst in de richting der parallelcirkels galvanische stroomen; bestaat nu het inwendige der aarde uit een grooten klomp nikkelhoudend ijzer, dan moet dit door die stroomen magnetisch worden, evenals een staaf week ijzer, waaromheen men door een geïsoleerden koperdraad een galvanischen stroom leidt, zulks wordt. Dit magnetisme van de uit ijzer en nikkel bestaande aardkern moet zich aan de oppervlakte door de betrekkelijk dunne aardschors [2]) heen openbaren, evenals men

1) De uit groote diepte afkomstige bazalten en bazaltlava's bevatten evenals vele ijzermeteorieten, olivien en men heeft er met zwavelzuur koperoxyde sporen van gedegen ijzer in aangetoond.

2) Nemen wij aan, dat het inwendige der aarde hoofdzakelijk uit ijzer bestaat

over een stuk papier een gewone naald, die er op ligt, bewegen kan door onder het papier een magneet te bewegen.

Overzicht der drie laatste hoofdstukken. Tot verklaring van het ontstaan der eerste organismen zijn drie verschillende hypothesen gesteld:

I. De scheppingshypothese. Zij is onbewezen en van een wetenschappelijk standpunt moeielijk aanneembaar.

II. De hypothese der generatio spontanea of abiogenesis. De onderzoekingen van Bastian en Huizinga schijnen een begin van bewijs voor deze hypothese te vormen. Het blijft echter de vraag, of niet nauwkeuriger proeven daaraan alle waarde zullen ontnemen.

III. De hypothese, dat de organismen van andere hemellichamen op aarde gekomen zijn door middel van meteoorsteenen (Sir William Thomson). Ofschoon men niet bewijzen kan, dat werkelijk organismen op die wijze op aarde gekomen zijn, is het toch zeker, dat in sommige meteoorsteenen organische stoffen gevonden zijn. Deze hypothese zou met de vorige samen te smelten zijn door aan te nemen, dat de organische stoffen, waaruit de eerste organismen door abiogenesis ontstonden, door meteoorsteenen op de aarde gebracht waren.

(Spec. gew. 7,8), dan volgt uit het spec. gew. der geheele aarde (5 à 6), en uit het gemiddeld spec. gew. der aardschors (2,5), dat de dikte van de geoxydeerde schors der aarde ongeveer $\frac{1}{2}$ van den straal der aarde bedraagt.

ZESDE AFDEELING.

DE OUDHEID EN VROEGSTE GESCHIEDENIS VAN DEN MENSCH.

INLEIDING.

Tegen de toepassing van het Darwinisme op den mensch zijn drie hoofdtegenwerpingen gemaakt:

I. De mensch bestaat op aarde nog slechts zeer kort, hoogstens 6000 jaar. Was het Darwinisme op hem toepasselijk, dan zou hij sedert veel langeren tijd op aarde moeten bestaan hebben, om zich tot zijn tegenwoordig standpunt te hebben kunnen ontwikkelen.

II. De mensch was bij zijn eerste optreden op aarde volmaakter dan thans. De wilden zijn overblijfsels van voormalige beschaafde volken. Was het Darwinisme op hem toepasselijk, dan zou de oorspronkelijke mensch in beschaving, ontwikkeling en lichamelijk maaksel lager hebben moeten staan, dan de tegenwoordige.

III. De mensch is een denkend, zelfbewust, zedelijk en godsdienstig wezen. Derhalve onderscheidt hij zich niet slechts door den ontwikkelingsgraad zijner vermogens, maar door den aard daarvan van de dieren. De menschelijke vermogens verschillen dus niet slechts quantitatief, maar ook qualitatief van die der dieren.

De derde tegenwerping zullen wij in de Zevende of laatste Afdeeling van dit boek bespreken. De bespreking van de beide eerste vereischt groote uitvoerigheid en daaraan zal deze afdeeling gewijd zijn.

Wij zullen derhalve in deze Zesde Afdeeling onderzoeken:

I. In hoever de stelling houdbaar is, dat de mensch eerst 6000 jaren bestaat.

II. Of de oorspronkelijke menschen ons inderdaad in ontwikkeling en beschaving overtroffen.

III. Of de oorspronkelijke menschen, wat hun lichaam aangaat, volmaakter waren dan wij, dan wel of zij meer tot het dier naderden.

EERSTE HOOFDSTUK.

DE OUDHEID VAN DEN MENSCH.

De belangrijke ontdekkingen, in de laatste tijden gedaan, hebben ontwijfelbare sporen geopenbaard van het bestaan van den mensch in een tijd, die verder teruggaat dan elke mondelinge of schriftelijke overlevering, die in ons bezit is, en die minstens evenvele duizendtallen van jaren achter ons ligt, als de geschreven overleveringen eeuwen tellen. Het is namelijk overtuigend gebleken, dat de mensch reeds op aarde bestond in het geologische tijdvak (het diluvium), dat het onze vooraf gaat, en dat hij zelfs wellicht reeds gedurende het tertiaire tijdvak de aarde bewoonde.

Langen tijd was men van een tegenovergesteld gevoelen. Cuvier ontkende zelfs de echtheid van eenen in zijnen tijd ontdekten fossielen menschenschedel, ja beweerde, dat men nimmer in de oudere lagen der aardschors fossiele overblijfselen van menschen zou vinden, omdat men (zonderling argument in den mond van Cuvier!) daarin ook nog geen fossiele apen gevonden had, en deze volgens zijne meening noodzakelijk den mensch moesten voorafgaan. Thans kent men niet slechts reeds bijna 20 soorten van fossiele apen, waaronder één, *Dryopithecus fontana*, in de Pyreneeën gevonden, den mensch nog meer nabij zou komen dan de gorilla (H. le Hon, „*l'Homme fossile en Europe*'', blz. 316), maar men heeft ook in grotten en lagen, tot het diluviale tijdvak behoorende, menschenbeenderen, wapenen, sieraden, werktuigen van allerlei aard, ja zelfs ruwe afbeeldingen van uitgestorven diersoorten

gevonden, die den tijd, waarop onze soort het eerst op aarde verscheen, zeer verre in het verleden terugschuiven en ons zelfs in staat stellen om de geschiedenis van den oorspronkelijken mensch in groote trekken te schetsen.

Het kan echter niet ontkend worden, dat Cuvier recht had op het punt van den fossielen mensch eenigszins ongeloovig te zijn, daar men reeds in 1727 beenderen van een fossiel dier ten onrechte voor menschenbeenderen had aangezien en Cuvier zelf in 1811 aangetoond had, dat men hierin dwaalde. In 1727 toch werd door Dr. Johann Jacob Scheuchzer te Zurich bekend gemaakt, dat hij een groot deel van een versteend menschelijk geraamte bezat, dat in de groeven van Oeningen gevonden was. Het behoorde dus tot het Tertiaire tijdvak. Scheuchzer noemde zijne vondst *den mensch getuige van den zondvloed* (*homo diluvii testis*).

Het mag ons inderdaad verwonderen, hoe een doctor in de medicijnen het fossiel van Oeningen voor een menschelijk geraamte kon verklaren! Weldra begon men dan ook te twijfelen. Gessner verklaarde den gewaanden anthropolith voor een versteenden visch en onze beroemde landgenoot Petrus Camper verklaarde het in 1787 voor het overblijfsel van een hagedis of salamander, doch vond bij de palaeontologen weinig geloof.

Cuvier besloot uit eene afbeelding van Scheuchzers fossiel in de *Physica sacra*, dat het afkomstig moest zijn van eenen reusachtigen salamander en beweerde, dat, zoo hij vrijelijk over het voorwerp mocht beschikken, het niet moeilijk zou zijn de waarheid van dit gevoelen te staven. De gelegenheid hiertoe deed zich in 1811 op, toen Cuvier Haarlem bezocht, waar de *homo diluvii testis* in de palaeontologische verzameling van Teylers stichting bewaard wordt. Met behulp van zijnen secretaris Laurillard, kapte Cuvier nu den steen verder uit om ook die deelen van het geraamte te zien, die nog voor het oog verborgen waren gebleven. Hij vond zijne onderstelling in allen deele bevestigd en de gewaande mensch, thans tot uitgestorven salamander gepromoveerd, verkreeg later van Tschudi den naam van *Andrias Scheuchzeri*.

Veel opzien baarden ook indertijd de *fossiele menschen van Guadeloupe*, menschelijke geraamten, die men in 1804 op dat eiland in vasten kalksteen omsloten vond. Ditmaal had men wel degelijk met menschenbeenderen te doen; de kalksteen echter, waarin zij omsloten waren, bleek bij nader onderzoek zeer jong te zijn, ja nog bij voortduring voort te gaan met zich te vormen, zoodat die menschenbeenderen, hoewel *versteend*, niet in den eigenlijken zin des woords *fossiel* konden genoemd worden.

Het was aan onzen tijd voorbehouden echte menschelijke fossielen te vinden en het bestaan van den mensch in de voorwereld met onwederlegbare bewijzen te staven.

Terwijl wij onze blikken vestigden op het Oosten en met ingespannen aandacht de opgravingen in Egypte en Assyrië volgden, ging het licht plotseling in ons midden op. Niet in de ruïnen van Ninive of Baalbeck, van Memphis of van Thebe, niet in de zandige valleien van den Euphraat of van den Nijl, maar in de liefelijke dalen van Frankrijk en Engeland, van Spanje en Italië, van België en de Rijnprovincie, aan de oevers van de Seine, de Oise en de Somme, van de Theems en de Waweney, van de Maas en de Dussel zijn de oudste overblijfselen van den mensch en zijne kunstvlijt gevonden.

En weldra ontdekte men ook in die Wereld, welke men zoo ten onrechte de Nieuwe noemt, aan de oevers van den Missisipi en den Amazonenstroom, in het Far-West der Vereenigde Staten en in de oerwouden van Brazilië soortgelijke sporen van 's menschen bestaan in lang vervlogen tijden [1])!

De methode, welke de geologen volgen, om den ouderdom van eenig door hen gevonden organisch overblijfsel te bepalen, berust op de beide volgende onloochenbare stellingen:

1°. *Van twee boven elkander gelegen sedimentaire grond-*

---

1) Ik zal hier mijne beschouwingen tot de Oude Wereld beperken. Omtrent Amerika zie men mijn artikel: „De voorhistorische Mensch in Amerika", in het „Album der Natuur", 1870, blz. 225.

lagen, is in den regel de bovenste de jongste, de onderste de oudste.

2°. *Wezens, wier overblijfselen men in een sedimentaire laag met elkander te zamen vindt, in gelijken toestand van bewaard blijven, behooren tot hetzelfde geologische tijdvak, zijn, geologisch gesproken, even oud. Vindt men overblijfselen van levende wezens in twee boven elkander gelegen sedimentaire lagen, dan zijn die in de bovenste in den regel jonger, dan die in de onderste.*

Hoe men deze stellingen bij het onderzoek naar de oudheid van den mensch toepassen kan, blijkt uit het volgende voorbeeld:

In het dal van den Manzanares vond men in een heuvel, die geheel samengesteld was uit sedimentaire lagen, waarvan de oorsprong tot vóór het tegenwoordige geologische tijdvak opklom, in een dier lagen een thans op het museum te Madrid bewaard wordend geraamte van een uitgestorven olifantsoort. De toestand en ligging der beenderen, die geheel zoo lagen, als zij gedurende het leven door banden en spieren aaneengehecht zijn, bewees, dat het lijk daar ter plaatse vergaan moest zijn en niet, zooals men anders wellicht vooronderstellen zou, eerst na den dood van het dier daar waren aangespoeld. In een andere laag, die zich *onder* de genoemde uitstrekte en blijkbaar sedert hare vorming onaangeroerd gebleven was, vond men overblijfselen van menschelijke kunstvlijt (vuursteenen beitels). Hieruit mag men met de meeste zekerheid het besluit trekken, dat de menschen, welke die beitels vervaardigd hadden, vroeger leefden dan de olifant, waarvan het geraamte afkomstig was, zoodat hierdoor volkomen bewezen is:

1°. *Dat de mensch reeds in Spanje leefde vóór het begin van het tegenwoordige geologische tijdvak* [1]).

2°. *Dat in Spanje eene thans uitgestorven soort van olifanten*

---

1) Op blz. 200 v. v. kan men verscheidene bewijzen vinden van het verbazend groot aantal jaren, dat sedert het begin van het tegenwoordige tijdvak verloopen is.

leefde in een tijd, later dan die, waarop de mensch er zich het eerst vestigde.

Volgens deze methode kan men derhalve den relatieven ouderdom van twee overblijfselen bepalen; om echter den absoluten tijd te bepalen, welke sedert een bepaald feit verloopen is, daartoe is men tot dusverre niet in staat. Slechts in enkele gevallen kan men ook in dit opzicht eenige, zij het ook niet zeer nauwkeurige resultaten verkrijgen.

Zoo vond men in Engeland in de grot van Kent in Devonshire, waarvan de bodem met druipsteen bedekt is, die onophoudelijk voortgaat zich te vormen, onder dien druipsteen menschenbeenderen met die van de holenhyaena, een uitgestorven Diluviale diersoort, vermengd; boven in den druipsteen vond men Romeinsche oudheden. Men heeft nu de volgende evenredigheid opgesteld: de dikte van het laagje druipsteen boven de Romeinsche oudheden staat tot die van de geheele laag druipsteen, gelijk het aantal jaren verloopen sedert de Romeinen Brittannië verlieten, staat tot het aantal jaren, vervlogen sedert de beenderen der menschen, welke met die van de holenhyaena te zamen lagen, door den druipsteen begonnen bedekt te worden. Men kwam zoo tot het resultaat, dat 210,000 jaren vervlogen moesten zijn sedert het begin der druipsteenvorming en dat de menschen, wier beenderen onder den druipsteen lagen, derhalve vóór meer dan 210,000 jaar geleefd moesten hebben [1])!

In overeenstemming hiermede is eene linguistische berekening van een beroemd Duitsch taalvorscher, volgens wien de oorspronkelijke taal, waarvan Sanskriet en Zend de oudst bekende, de meeste oudere (Latijn, Grieksch, Gothisch enz.) en nieuwere (Duitsch, Fransch, Nederlandsch enz.) Europeesche talen de jongste dochtertalen zijn, 250,000 jaar zou hebben noodig

---

1) De druipsteen behoeft wel is waar niet elk jaar volkomen evenveel aan te groeien, zoodat de berekening niet geheel onberispelijk is; maar toch blijkt er zonneklaar uit, dat de mensch in allen gevalle verbazend veel langer dan 6000 jaar op aarde bestaat. Ging de druipsteenvorming vóór den Romeinschen tijd gemiddeld viermaal sneller, dan krijgt men nog meer dan 50,000 jaar!

gehad, eer er zich zoo verschillende talen uit zouden hebben kunnen ontwikkelen.

Een bij het graven van een put in Egypte op groote diepte gevonden scherf van een gebakken steen gaf aanleiding tot de volgende evenredigheid: de dikte van de slijklaag, waarmede de Nijl in eene eeuw Egyptes bodem ophoogt, staat tot de diepte, waarop de scherf in het Nijlslib gevonden is, gelijk ééne eeuw staat tot den ouderdom der scherf (in eeuwen uitgedrukt). Men vond zoo daarvoor 135 eeuwen [1]. Derhalve zou men vóór meer dan 13000 jaar in Egypte al steenen gebakken hebben. Sommigen beweren, dat de Egyptenaars vóór den Romeinschen tijd geen gebakken steen kenden en deze scherf daarom zoo oud niet zijn kan. Deze bewering vindt echter in Exodus I, v. 14 voldoende weêrlegging.

Met den aldus berekenden ouderdom van den mensch in Egypte in overeenstemming zijn de uitkomsten van de nasporingen van Lepsius en Bunsen aangaande de Egyptische oudheid. Ziehier eenige jaartallen, door laatstgemelden schrijver als de meest waarschijnlijke beschouwd [2]:

Menes, koning van geheel Egypte		3623		jaren v. Chr.
Erfelijke koningen van Opper- en Neder-Egypte.	van	5413	tot 3623	〃 〃 〃
Verkiesbare koningen in Egypte. .	〃	7230	〃 5413	〃 〃 〃
Priester-koningen in Egypte.	〃	9085	〃 7230	〃 〃 〃
Egyptische nomes (provinciën) onder republikeinschen regeeringsvorm . . .		10,000		〃 〃 〃
Het hiëroglyphenschrift reeds in gebruik		12,000		〃 〃 〃

Latere nasporingen doen deze cijfers gematigd voorkomen. Mariette-bey stelt den aanvang van de regeering van Menes meer dan 5000 jaren vóór onze tijdrekening en houdt de py-

1) Men zou kunnen tegenwerpen, dat de door den Nijl afgezette sliblaag niet alle eeuwen gedurende zoo langen tijd even dik behoeft te zijn geweest; de berekening maakt dan ook geen aanspraak op volkomen juistheid, maar bewijst in elk geval weder, dat de mensch veel langer dan 6000 jaar bestaat.

2) Album der Natuur, 1860, blz. 24.

ramide van Saqqara voor 8000 jaren oud! Volgens dezen laatsten geleerde valt de bloeitijd van Memphis ruim 3000 jaren vóór dien van Thebe, een verschil in tijd grooter dan dat tusschen de regeeringen van Nebukadnezar en van Napoleon III. En toch is de bloei van Thebe zoo lang geleden, dat zij tot het alleroudste half-mythische tijdperk der geschreven geschiedenis behoort.

De plaatsen, waar men de overblijfselen van den voorhistorischen mensch en vooral van zijne kunstvlijt [1]) aantreft, bestaan uit diluviale (wellicht zelfs tertiaire) en alluviale zand- en leemlagen, holen (beenderholen) en spleten in oudere gebergten, veenmoerassen, die zich, zooals men weet, slechts zeer langzaam vormen, en bij eenige aanzienlijke dikte eeuwen tot hunne vorming hebben noodig gehad. Men vindt dan dikwijls beenderen van den mensch te zamen met uitgestorven diersoorten, mammouths, holenhyaena's enz. Men heeft ook begraafplaatsen, ja zelfs ruwe nabootsingen van planten en dieren, door 's menschen hand in die oude tijden vervaardigd, gevonden.

Als men deze overblijfselen en de lagen, waarin zij gevonden worden, beschouwt en vergelijkt, kan men zelfs in grove trekken de geschiedenis dier menschen schetsen; men ziet, hoe zij eerst jagers en visschers waren, die slechts zeer ruwe vuursteenen wapenen kenden, geene huisdieren hadden, geen landbouw beoefenden. Wij zien dan, hoe later die vuursteenen wapenen hoe langer hoe beter bewerkt werden, hoe men ook hout, hoorn, ivoor leerde bewerken, hoe de beeldende kun-

---

1) De *betrekkelijke* zeldzaamheid van menschelijke beenderen in diluviale lagen kan ons niet verwonderen. Waar toch zijn b. v. de beenderen der 36000 millioen menschen gebleven, die wij met zekerheid kunnen berekenen, dat in de laatste 6000 jaar op aarde gestorven zijn? De Haarlemmermeer, waarin lang geheele dorpen stonden, waarop formeele zeeslagen in historischen tijd hebben plaats gehad, heeft na zijne droogmaking geen enkel oud menschenbeen, wel enkele voortbrengselen van kunstvlijt opgeleverd. De diluviale lagen leveren enkele menschenbeenderen en vele voortbrengselen van kunstvlijt.

sten een aanvang namen. Later worden de wapenen van vuursteen nog volkomener, de mensch zoekt zich een vriend onder de dieren en temt den hond, daarna krijgt hij andere huisdieren, wederom later ontstaat de landbouw. Eindelijk komt hij tot zulk een staat van beschaving, dat hij zonder de kennis der metalen niet hooger klimmen kan. Nog later wordt in Europa het brons uit verafgelegen, beschaafde streken ingevoerd, daarna leert de Europeër zelf brons vervaardigen en ten laatste, nadat hij ook het ijzer heeft leeren kennen, klimmen wij op tot de oudste historische tijden. De kunst om het ijzer te harden is van nog jonger dagteekening. De Galliërs, waarmede Caesar streed, hadden slechts niet geharde zwaarden, waarmede zij slechts één houw konden doen. In de volgende hoofdstukken zal ik deze vroegste geschiedenis van Europa tot den ijzertijd toe uitvoeriger mededeelen. Wij zullen dit hoofdstuk besluiten met een overzicht van de

Sporen van den Mensch in Tertiaire Lagen. — Ofschoon de oudste zekere kenteekenen van het bestaan van den mensch eerst in het diluvium aangetroffen worden, zijn er niettemin ook in de tertiaire lagen voorwerpen gevonden, die volgens sommige geleerden schijnen te bewijzen, dat hij ook in dat nog zooveel oudere tijdvak reeds bestond.

Zoo vond de abt Bourgeois in het *Calcaire de la Beauce*, dat tot de oudere tertiaire lagen (Eocène supérieur) behoort, vuursteenen, welke volgens hem sporen van bewerking door menschelijke handen vertoonen. Dergelijke veronderstelde kunstproducten werden ook in boven het Calcaire de la Beauce gelegen jongere tertiaire gronden gevonden. De voornaamste waarnemingen werden gedaan in de gemeente Thenay, dicht bij Pont-Levoy en op deze plaats volgen de lagen, die bewerkte vuursteenen zouden bevatten, elkander in de volgende orde op:

1°. *Diluvium* (Alluvion quaternaire des plateaux, composeé de limon et d' argile avec grains quartzeux et siliceux).

2°. *Faluns de la Touraine;* grijs zand met zeeschelpen

en zoogdierbeenderen, behoorende tot de Miocene afdeeling van het Tertiaire tijdvak.

3°. *Sables fluviatiles de l' Orléanais*, behoorende tot de Miocene afdeeling van het Tertiaire tijdvak.

4°. *Calcaire de la Beauce*, behoorende tot de Eocene afdeeling van het Tertiaire tijdvak. Het Calcaire de la Beauce heeft op deze plaats 4.80 meters dikte en bestaat uit afwisselende lagen mergel, leem en zoetwaterkalksteen. In de alleronderste, uit mergel bestaande lagen vond de abt Bourgeois de eerste bewerkte vuursteenen; maar de meeste werden in de geele of groenachtige leem gevonden, die onmiddellijk op de mergel rust.

De werktuigen in de Sables de l' Orléanais gevonden, waren vermengd met de beenderen van groote olifantachtige dieren en geleken nauwkeurig op elkander in den vorm en de onvolkomenheid van het werk; velen waren gemaakt uit den molensteenvuursteen (silex meulière) der onderliggende laag. Men vond ook een bal (galet), gemaakt uit een kunstmatig deeg met kool vermengd in eene laag, die blijkbaar na hare afzetting onaangeroerd was blijven liggen, met beenderen van *Mastodon* en *Dinotherium* vermengd.

De bewerkte vuursteenen in de Faluns gevonden, zijn vermengd met schelpen, die op een oude zeekust wijzen, en dikwijls zijn er oesters op vastgegroeid. Zij zijn over het geheel meer gerold en schijnen uit oudere afzettingen te zijn losgespoeld.

Sporen van het bestaan van den mensch zijn verder door den Abt Bourgeois en den Heer Vibraye ontdekt in de middelste Miocene lagen van Lelles sur Cher (Loir-et-Cher) en door den abt Délaunay te Pouancé (Maine-et-Loire) [1]).

In 1863 vond Desnoyers in de *Sablonnières de St. Prest*

---

1) In de vergadering van de Nederlandsche Koninklijke Akademie van Wetenschappen van 26 April 1873 werd de heer Koster uitgenoodigd, na kennisneming, van bericht te willen dienen op het relaas eener vermeende vondst van sporen van den mensch uit het Miocene tijdperk, ingezonden door den heer Frank Calvert van Constantinopel.

(Eure-et-Loir), welke tot de jongste (Pliocene) afdeeling van het Tertiaire tijdvak behooren, beenderen van *Rhinoceros*, *Elephas meridionalis* en *Hippopotamus*, waarop strepen of sporen van insnijdingen voorkwamen, volgens Desnoyers door 's menschen hand daarop gemaakt, zeer duidelijk en regelmatig en volkomen overeenkomende met die, welke waargenomen zijn op de fossiele beenderen van nieuwere zoogdiersoorten.

De heer Issel vond dergelijke overblijfselen in de Pliocene lagen van Colle del Vento in Savoye.

Volgens mededeelingen van de heeren G. Marinoni, G. R. Gualterio en A. Issel leefden in het Tiberdal menschen gelijktijdig met *Rhinoceros* en *Hippopotamus* en zijn bij Savona menschenbeenderen gevonden, welke bewijzen zouden, dat dat gedeelte van Italië in 't begin van het Pliocene tijdvak door een klein menschenras bewoond werd (*Atti della Società Italiana di Scienze naturali*, 1868).

Ook in Californië is op eene diepte van 150 voet in een mijnput, welke door vijf lagen lava en vulkanische tuf en vier lagen goudbevattend grind loopt, een menschelijke schedel uit het Pliocene tijdvak gevonden (Transactions of the Chicago Academy of Sciences, vol. I, blz. 2).

Besluit: *De stelling, dat de mensch eerst sedert* 6000 *jaren op aarde bestaan zou, is op het tegenwoordig standpunt der wetenschap volkomen onhoudbaar.* Waarschijnlijk leeft hij sedert meer dan 200,000 jaren op aarde. Zeker weet men, dat hij reeds in het vorige geologische tijdvak (het diluvium) bestond en wellicht leefde hij reeds gedurende het Tertiaire tijdvak.

TWEEDE HOOFDSTUK.

De vroegste geschiedenis van den mensch.

Om de voortgaande ontwikkeling der menschheid van hare eerste verschijning in Europa af tot den historischen tijd toe goed te begrijpen, heeft men zekere categorieën, zekere tijdperken moeten aannemen. Men moet hierbij in het oog houden, dat het onmogelijk is, die tijdperken scherp te begrenzen en vaneen te scheiden. Zij gaan trapsgewijze in elkander over en worden dus altijd door overgangstijdperken verbonden.

Men heeft drie hoofdtijdperken aangenomen: 1° de *Steentijd*, gekenschetst door volkomen onbekendheid met de metalen, 2° de *Bronstijd*, zoo genoemd, daar het metaal, dat voornamelijk gebruikt werd, het brons was en daar men het ijzer nog niet kende, eindelijk 3° de *IJzertijd*, die den overgang vormt, tot de historische tijden. Voor ons doel schijnt het mij voldoende hier alleen den steentijd te bespreken.

De Steentijd. Het is tegenwoordig volkomen bewezen, dat overal, in Amerika zoowel als in Azië, in Afrika en Australië zoowel als in Europa, de eerste menschen wilden geweest zijn. In alle landen heeft men wapenen en gereedschappen van steen, door hen vervaardigd, in de dieper liggende grondlagen gevonden.

De eerste Europeërs waren zeer ruwe wilden, wier gelijken thans zelfs in Australië wellicht niet meer te vinden zijn.

Overblijfsels van schedels en pijpbeenderen van jonge menschelijke individuen, met een gat er in geslagen en vaneen gespleten, evenals thans nog Eskimo en Laplander met den kop van den zeehond en de pijpbeenderen van het rendier

doen, en die van binnen nog de krassen vertoonen der vuursteenmessen, waarmede men er de laatste sporen van hersenen en merg uit verwijderd heeft [1]), rechtvaardigen het besluit, dat er onder die oude volkstammen antropophagen waren van de ergste soort.

Sommige dier beenderen, en ook sommige beenderen van dieren, die men gevonden heeft, dragen sporen van verkoling; dit bewijst, dat zij met vuur in aanraking geweest zijn. Feiten, die getuigen van de kennis en het tot bepaalde doeleinden gebruiken van het vuur, bewijzen steeds de tusschenkomst van den mensch. De dieren koesteren zich wel in de warmte van het door den mensch ontstoken vuur, maar, zoover waargenomen is, weet geen dier het vuur te ontsteken of het door den mensch ontstoken vuur door toevoeging van brandstoffen aan te houden. Wanneer wij dus in holen of in diepere grondlagen overblijfselen van gebrand hebbende kolen vinden, hebben wij de zekerheid, dat daar de mensch de hand in het spel gehad heeft.

Het hoofdkenmerk van den mensch gedurende den geheelen steentijd is zijn volkomen onbekendheid met de metalen; hij kan slechts werktuigen maken van hout, beenderen, hoorn en steen, vooral van vuursteen. Dit is een negatief kenmerk, zal men zeggen, maar dit negatieve kenmerk verkrijgt eene positieve beteekenis, dank zij het groot aantal waargenomen feiten; met de duizende bij duizende steenen werktuigen uit den steentijd, tot nog toe ontdekt, heeft men nog geen enkel metalen voorwerp vermengd gevonden.

Opmerkenswaardig is het met het oog op den ouden steentijd, dat bij vele oude historische volken ongehouwen, niet door metaal verontreinigde steen iets heiligs had. Zoo moest b. v. de besnijdenis bij de Joden oudtijds plaats hebben met een

1) Men heeft in diergaarden proeven genomen of verscheurende dieren, b. v. leeuwen of hyaena's de beenderen van hun slachtoffers in dien toestand brachten. Het resultaat was ontkennend, zoodat bewezen is, dat de menschelijke individuen, waarvan de beenderen afkomstig waren, niet door wilde dieren verscheurd kunnen zijn.

steenen mes en zij richtten altaren van ongehouwen steen op hoogten op; de Noordsche Vikings droegen als amulet, die hun, naar zij dachten, de overwinning verschafte, zekere vuursteenen mede, waarvan er nog bestaan en die gebleken zijn niets anders te wezen, dan wetsteenen, waarop men in het laatste gedeelte vau den steentijd de wapens sleep. De vrouwen op het eiland Sardinië hangen nog heden haren kinderen, om ze gemakkelijk tanden te doen krijgen, een amulet om, die uit niets anders bestaat, dan uit vuursteenen pijlpunten uit den voortijd.

Onze geschreven overleveringen klimmen niet eens tot den bronstijd op, daar Tubal-Kaïn, volgens die sagen van een ouden Semitischen nomadenstam, die men de boeken van Mozes genoemd heeft, reeds zeer kort na de schepping van den mensch het ijzer zou gekend hebben. Echter bekampen de helden van Homerus elkander nog met bronzen wapenen en het ijzer is bij hen nog een voorwerp van luxe, zooals men o. a. zien kan uit het verhaal (Ilias XXIII, 826), dat Achilles bij het lijkfeest van Patroclus als kampprijs voor de Grieksche helden een ijzeren kogel uitlooft, evenals men thans daartoe b. v. bij harddraverijen of wedrennen zilveren of gouden voorwerpen bezigt. Lucretius vermeldt (Lib. V, v: 1282) duidelijk zoowel den steen- als den bronstijd en Hesiodus, die omstreeks 900 jaren v. Chr. leefde, vermeldt in zijne *Ἔργα καὶ ἡμέραι*, dat zij, die voor zijn tijdvak de ouden waren, geen ijzer kenden, maar bronzen wapens bezaten.

Chevreuil heeft uit eene plaats uit het „Leven van Confucius" door Amiot (Parijs 1788) bewezen, dat men daar omtrent 1122 jaren v. Chr. ijzeren pijlpunten bezat, maar dat de overlevering de herinnering aan steenen pijlpunten bewaard had. Stanislas Juliën bewees uit een groot aantal plaatsen uit Chineesche schrijvers onwederlegbaar, dat ook de zoo overoude Chineesche beschaving door een tijd was voorafgegaan, waarin men slechts steenen wapens en werktuigen gebruikte. Dat dit ook met de nog oudere Egyptische beschaving het geval was, blijkt uit steenen wapens en werktuigen, in 1869 in Opper-Egypte gevonden.

Niet alle volken hebben zich echter reeds vóór den aanvang der historische tijden zoo hoog ontwikkeld, dat zij tot de kennis der metalen geraakten. Bij sommige heeft de steentijd nog lang in den historischen tijd voortgeduurd; in den tijd der Romeinen woonden nog Laplanders (Finni) in het noorden van Germanië, die zich tegen de Germanen met steenen wapens verdedigden. Sommige stammen in afgelegen gedeelten van Amerika en Australië kennen nog heden het gebruik der metalen niet; voor hen duurt dus de steentijd tot heden voort!

De Steentijd heeft zeer lang geduurd, daar het begin er van hooger opklimt dan het tegenwoordige geologische tijdvak, en wij vinden er overgangen tot zeer verschillende trappen van beschaving. Men behoort dus den steentijd in onderafdeelingen te splitsen.

Men neemt twee dergelijke onderafdeelingen aan:

1° De *archaeolithische* periode; deze loopt van het ontstaan van den mensch tot aan het begin van het tegenwoordige geologische tijdvak.

2° De *neolithische* periode; deze loopt van het begin van het tegenwoordige geologische tijdvak tot den bronstijd.

Wij zullen aan elk dezer beide perioden een afzonderlijk hoofdstuk wijden.

DERDE HOOFDSTUK.

DE ARCHAEOLITHISCHE PERIODE.

Vele geleerden verdeelen deze periode in twee onderafdeelingen:

1°. *Het tijdvak van den Mammouth en den Holenbeer.*

2°. *Het tijdvak van het Rendier en der overige Noordsche dieren.*

Tegen deze indeeling is veel in te brengen, daar beide onderafdeelingen niet scherp gescheiden zijn en het dikwijls zeer moeielijk is te beslissen, tot welk der beide tijdvakken een gevonden overblijfsel behoort. Echter achten wij het wenschelijk, haar hier voor een geleidelijke behandeling van de zaak te behouden.

Tijdvak van den Mammouth en den Holenbeer. — Ten tijde, dat de gletschers van den ijstijd in omvang begonnen af te nemen, vinden wij den mensch in Europa in volkomen wilden staat; hij gebruikt nog slechts zeer ruwe werktuigen, verstaat de kunst van pottenbakken nog niet, bezit geen enkel huisdier en leeft uitsluitend van jacht en vischvangst. Wij zeggen in Europa, daar het zeer waarschijnlijk is, dat de mensch eerst door opeenvolgende verhuizingen in ons werelddeel verscheen en in andere werelddeelen reeds vroeger bestond.

Geheel Europa was in dien tijd bevolkt door talrijke troepen van dieren en geleek in dit opzicht op de binnenlanden van het tegenwoordige Afrika. Olifanten, rhinocerossen, hippopotamussen en herten leefden in onmetelijke kudden en hadden

plaatsen, waar zij zich bij voorkeur ophielden. Alle soorten, die thans in Centraal-Europa leven, bestonden er toen reeds in wilden staat; daarenboven vond men er soorten, die thans naar het Noorden verhuisd zijn; eindelijk enkele soorten, die thans geheel uitgestorven zijn, waaronder sommige zeer opmerkenswaardige door hun getal, andere door hunne natuur zelve.

Onder de uitgestorven soorten behoorden verschillende groote verscheurende dieren: de holenbeer (*Ursus spelaeus*), die een derde grooter was dan onze tegenwoordige beeren; de holenhyaena (*Hyaena spelaea*), die veel op de tegenwoordige gestreepte hyaena geleek, doch grooter en sterker was; de holenleeuw (*Felis spelaea*), die het midden hield tusschen den tegenwoordigen leeuw en tijger; eindelijk eene pantersoort, op den tegenwoordigen panter gelijkende. Naast deze uitgestorven verscheurende dieren leefden reusachtige plantetende dieren: verscheidene soorten van olifanten, waaronder de mammouth (*Elephas primigenius*) [1]), de oude olifant (*Elephas antiquus*), enz.; de rhinoceros met beenig neusschot (*Rhinoceros tichorhinus*), hippopotamussoorten, en het Iersche reuzenhert (*Cervus euryceros.*). De in Siberië gevonden overblijfselen van den mammouth en den rhinoceros met beenig neusschot bewijzen, gelijk wij in de derde afdeeling van dit werkje zagen, dat die dieren eene behaarde huid bezaten en geschikt waren om in een koud klimaat te leven.

Overtuigende bewijzen van het gelijktijdig bestaan van den mensch met den holenbeer zijn o. a. een halve kaak van dat dier, zoo bewerkt dat men zijn enorm groote hoektand als wapen of werktuig kon gebruiken (ware dit gedaan, toen het been reeds fossiel was, dan was het niet sterk en niet zwaar genoeg daartoe geweest); verder een kaak van een holenbeer met een scherp werktuig doorboord gedurende het leven van het dier, daar zij de kenmerken vertoont van de ziekte van het been ten gevolge der wond (le Hon, „l'Homme fossile", blz. 39).

---

1) Een goede afbeelding van den mammouth vindt men in het „Album der Natuur", 1867, blz. 343.

Wat het reuzenhert aangaat, zoo heeft men in Groot Brittannië in het veen een welbewaard menschenlijk ontdekt, dat in een uit het haar van het reuzenhert vervaardigd doek, of waarschijnlijker in een vel van dit dier, gewikkeld was, en men bezit een rib van het reuzenhert, die duidelijk door een scherp werktuig (wellicht een steenen pijlpunt) gekwetst is geworden en wel gedurende het leven van het dier, daar het been weder genezen is (Brehm, „Die Thiere des Waldes", blz. 36).

Van mammouth en holenbeer heeft men, later te behandelen, afbeeldingen door tijdgenooten vervaardigd gevonden.

Met deze diersoorten te zamen leefden anderen, die thans gedeeltelijk naar het Noorden verhuisd zijn en zich gedeeltelijk ook van uit de vlakten, waar zij destijds leefden, naar de ijzige spitsen der bergen teruggetrokken hebben. Voorbeelden van deze laatste zijn de gems, de steenbok en het sneeuwhoen. Wat de Noordsche dieren aangaat, zoo bewoonde te dier tijde de geheele bevolking der poolstreken (zooals het rendier, de veelvraat, de poolvos of blauwe vos enz.) Centraal-Europa tot aan de Pyreneeën.

Deze dieren hebben zich sedert langzaam en om zoo te zeggen met tusschenpoozen naar het Noorden teruggetrokken en deze dierlijke verhuizing gaat zelfs voor sommige soorten (zooals de wolf en de aueros) nog heden voort. Het rendier leefde ten tijde van Caesar nog in Noord-Duitschland, de eland, thans tot de oevers der Oostzee beperkt, werd in de middeneeuwen tot aan den voet der Alpen aangetroffen, de aueros van Litthauen (eigenlijk is zijn naam de wisent of Europeesche bison) kwam in 1300 nog veelvuldig in St. Gallen voor.

Hoe bestreed de mensch al deze dieren? Hij maakte zich wapenen en bij gebrek aan metalen, die hij niet kende. vormde hij ze uit vuursteen, door twee stukken daarvan tegen elkander te slaan en er zoo scherpe kanten aan te maken. Wij bezitten een groot aantal van deze werktuigen, welke tot drie typen teruggebracht kunnen worden: het eerste drie-

hoekig, het oertype van de lans, het tweede meer langwerpig, het oertype van de bijl; eindelijk eene soort van messen, verkregen door met een enkelen slag een scherf van den steen af te slaan. Al deze werktuigen werden waarschijnlijk aan stokken bevestigd.

De heer Boucher de Perthes vestigde in Frankrijk het eerst de aandacht op die oudste voortbrengselen van menschelijke nijverheid, en gaf in 1847 in zijn „*Antiquités celtiques et antediluviennes*" beschrijvingen en afbeeldingen van steenen wapenen uit het diluvium der Somme-vallei, na reeds in 1846 in zijn werk „*de l'Industrie primitive, ou les Arts et leur Origine*" te hebben medegedeeld, dat hij dergelijke wapenen gevonden had. Men sloeg eerst weinig geloof aan zijne bewering, totdat de waarheid daarvan in 1853 door Dr. Rigollot en later door de Engelsche geleerden Dr. Falconer, Joseph Prestwich en Joseph Evans, die een onderzoek op de plaats zelve instelden, volkomen bevestigd werd. Het bleek nu, dat dergelijke werktuigen ook in Engeland voorkwamen in de diluviale lagen, die zich boven het zoogenaamde *boulder-clay* uitstrekken (dit *boulder-clay* of gletscherslijk is niets anders dan het gruis door de gletschers van het groote ijstijdperk van de rotsen afgeschuurd), en dat zelfs in de Britsche museums exemplaren daarvan voorhanden waren, met vermelding, dat zij te zamen met beenderen van olifanten gevonden waren, hoewel men ze nimmer de opmerkzaamheid geschonken had, die zij verdienden.

Deze vuursteenen wapenen zijn voor ons even ontwijfelbare bewijzen van 's menschen bestaan in de voorwereld, als de voetstappen der wilden het voor Robinson Crusoé waren van het bezoek van andere menschen op zijn eiland. Zij zijn volgens het gezegde van een Engelsch geleerde even duidelijk producten van menschelijke nijverheid als de messen van Sheffield.

Tijdvak van het Rendier en der overige Noordsche Dieren. — In dit tijdvak, ook korter Rendierperiode genoemd, vinden wij den mensch eenigszins verder in beschaving gevorderd dan in het vorige tijdvak; hij kent de kunst om ruwe potten

van klei op het vuur te bakken, bewerkt den vuursteen beter, vervaardigt merkwaardige werktuigen van ivoor en rendierhoorn, en beproeft reeds nabootsingen te maken van hem omringende dieren en planten. In dit tijdvak treffen wij voor het eerst begraafplaatsen aan. Hiertoe werden holen gebezigd en de ruimte, waar de lijken bijgezet werden, werd door een steenplaat van het voorste gedeelte der grot gescheiden. Een der merkwaardigste dezer begraafplaatsen bevond zich in de grot van Furfooz in België. Men vond daar 13 geraamten, maar de beenderen waren zoodanig vergaan, dat zij tot stof uiteenvielen en dat slechts twee schedels zijn kunnen bewaard blijven.

Sporen van den mensch uit de rendierperiode, zoowel in beenderen als in voortbrengselen van zijne kunstvlijt, zijn vooral in de beenderholen van Zuid-Frankrijk en België en verder ook op verschillende plaatsen in Duitschland, Zwitserland, Nederlandsch-Limburg [1]) en Engeland (in de vallei van de Theems) in Italië, op het eiland Sardinië enz. gevonden.

De dierlijke beenderen, op dezelfde plaatsen gevonden, bewijzen, dat er sedert het vorige tijdvak een aanmerkelijke wijziging in de dierenwereld had plaats gehad; de mammouths en rhinocerossen waren zeldzaam geworden, hoewel zij nog bestonden; de later naar het Noorden verhuisde diersoorten en vooral het rendier waren daarentegen veel talrijker geworden.

In geen der holen en andere plaatsen, waar men sporen van den mensch uit dit tijdvak aantrof, vond men eenig spoor van tamme dieren, zelfs niet van den hond. Klaarblijkelijk leefden deze menschen nog van de jacht. Desniettemin waren zij vrij

---

1) In 1823 heeft men bij het graven der Zuid-Willemsvaart nabij Smeermaas, dus vlak op onze tegenwoordige grenzen, in het zoogenaamde loess (een der jongste diluviale lagen) menschenbeenderen en voortbrengselen van menschelijke kunstvlijt tusschen beenderen van den mammouth en het rund der voorwereld (de eigenlijke aueros, *Bos primigenius*) aangetroffen. Prof. Crahay vond in het loess nabij Smeermaas een menschelijke onderkaak, die zich thans op het museum te Leiden bevindt, en de heer Binkhorst tot den Binkhorst bezit een bijna volledig menschelijk geraamte, in 1858 in den omtrek van het dorp Keer, nabij Maastricht, in het diluvium gevonden.

ver gevorderd in de vervaardiging van steenen werktuigen en gereedschappen.

De overblijfsels van gebakken aardewerk zijn zeer ruw en zeldzaam. Tot dusverre heeft alleen de heer Dupont in België eenige stukken gevonden, die bijeengevoegd den vorm van een stuk vaatwerk gaven. Elders heeft men slechts scherven gevonden, vervaardigd van eene zwarte, met stukjes kiezel vermengde kiezel en uit de hand (zonder pottebakkerswiel) gemaakt.

In de vuursteenen werktuigen is een groote vooruitgang in vergelijking van het vorige tijdvak waar te nemen. Men kent beter de kunst om dunne schilfers van den vuursteen af te slaan. Het type mes wordt algemeener en is beter bewerkt; men legt er zich op toe om de snede door tikjes met een ander stuk steen aan te scherpen, waardoor dikwijls zaagvormige werktuigen ontstaan. De pijlpunten zijn zoo scherp, dat men ze als lancet zou kunnen gebruiken. Wij bezitten uit dit tijdvak nog een vreemd werktuig; het is een vuursteen, die aan de bovenzijde geen scherpe punt, maar een scherpe kant bezit. Men bezigde dit werktuig om allerlei stoffen, beenderen, tanden, schelpen enz te doorboren. Dit steenen werktuig doorboort die stoffen even snel en volkomen, als onze stalen boren.

Uit been vervaardigde men verschillende werktuigen voor jacht en visscherij, waaronder merkwaardig zijn harpoenen aan beide zijden met weêrhaken voorzien en gelijk aan die, welke de Eskimo's thans nog gebruiken en evenals deze laatste aan het stompe einde van een ringvormige verdikking voorzien. In deze harpoenen merkt men dikwijls overlangsche groeven op, waarschijnlijk bestemd, evenals die op de pijlen der Noord-Amerikaansche roodhuiden, om het bloed der gewonde dieren gelegenheid te geven om weg te vloeien. Men heeft ook doorboorde voetbeenderen van het ree gevonden, waarop men fluiten kon, en wrijfsteenen voor verf, waarschijnlijk bij het tatoeeeren in gebruik.

Eindelijk bezaten deze oorspronkelijke stammen verschillende

soorten van beenen naalden en de geheele verzameling werktuigen, die de Laplandsche vrouwen nog heden gebruiken bij het vervaardigen van kleederen van rendierhuiden. Dat ook zij de huiden der rendieren gebruikten, blijkt uit insnijdingen door Lartet en Christy onder aan de rendierhorens ontdekt op de plaats, waar het vel er stevig aan bevestigd is, en gemaakt om het er van los te snijden; onder aan de pooten leeren ons zeer beteekenisvolle insnijdingen, dat zij de pezen er af sneden om ze te splijten en in draden te verdeelen, zooals de Laplanders nog heden doen.

De merkwaardigste overblijfselen van de Rendierperiode zijn echter de in de grotten ontdekte kunstwerken Zij bestaan hetzij in teekeningen met het vuursteenen mes op rendierhoorn en ivoor geteekend, hetzij in volledig beeldhouwwerk van rendierhoorn.

Men heeft uit rendierhoorn gesneden stokken gevonden met één, twee en soms zelfs met vijf gaten doorboord. Men heeft uit de poollanden van Amerika dergelijke stokken medegebracht, die daar tot onderscheidingsteeken der Eskimo-hoofden dienden. Tot hetzelfde doel hebben waarschijnlijk ook de in Europa gevonden stokken uit de rendierperiode gediend. Men heeft deze stokken daarom kommando-stokken genoemd. Voor zoover zij uit Zuid-Frankrijk komen, vertoonen zij teekeningen (de andere vertoonen er geen), die bijna altijd achter elkander loopende of springende jachtdieren van dezelfde soort voorstellen. Op twee heeft men planten voorstellende teekeningen gevonden, het waren een lelie en een varenkruid. Op een er van is een mensch afgebeeld. Deze menschelijke figuur is geheel naakt, met dunne extremiteiten en een grooten hangbuik en gelijkt daardoor veel op een Australischen Papoea. Te Fayac heeft men ook een uit mammouthsbeen vervaardigd vrouwenbeeldje gevonden, volgens le Hon (blz. 56) „d'une impudique naïveté." De teekeningen zijn hoogst merkwaardig; zij toonen een zekere studie der natuur aan; de omtrekken zijn flink geschetst; er is veel waarheid in de uitdrukking der bewegingen, zij zijn zeker minder stijf en hoekig dan vele Egyptische en Assyrische afbeeldingen.

Zij zijn ook uit een ander oogpunt merkwaardig, daar zij het gelijktijdig bestaan van den mensch en verschillende uitgestorven diersoorten bevestigen. Zoo is in de grot van Massat (Ariège, Frankrijk) eene afbeelding van den holenbeer gevonden. Een ander dier teekeningen, eveneens in Zuid-Frankrijk gevonden, stelt een mammouth voor (deze was op de Parijsche tentoonstelling van 1867 te zien), aan zijn haar, manen en omgekrulde slagtanden dadelijk herkenbaar; zij is gesneden op eene plaat ivoor van hetzelfde dier afkomstig [1]). Een statuetje van rendierhoorn, eens de greep van een kommandostok, stelt eveneens een mammouth voor, en uit beide afbeeldingen blijkt, dat het dier den staart omgekruld droeg, eene bijzonderheid, die men aan de gevonden lijken van mammouths niet had kunnen opmerken. Wie zou nu nog kunnen twijfelen, dat de mensch in Europa reeds met den mammouth en holenbeer te gelijk geleefd heeft, en hen heeft zien leven en wandelen [2]).

1) Eene afbeelding hiervan is o. a. te vinden in het „Album der Natuur", 1867, blz. 368.

2) De chemische analyse van verschillende menschenbeenderen uit de archaeolithische periode heeft bewezen, dat deze beenderen veel minder organische stof bevatten, dan die uit graven van den oudsten historischen tijd en dat zij uit dat oogpunt beschouwd geheel overeenkwamen met mammouths- en rhinocerosbeenderen van dezelfde vindplaatsen.

VIERDE HOOFDSTUK.

DE NEOLITHISCHE PERIODE.

Kjökkenmöddings. — Op de kusten van Denemarken en Jutland vindt men op den oever der zee opeenhoopingen van schelpen, die tot driehonderd el lang en tien tot twaalf voet hoog zijn. Dergelijke opeenhoopingen worden in Scandinavië, Cornwallis, Caithness en Orkney in Schotland en op meer andere plaatsen aangetroffen. Die van Denemarken zijn echter het best onderzocht. Men hield ze vroeger voor banken van weekdieren, die door het rijzen van het land op het drooge gekomen waren. Weldra bemerkte men echter, dat al deze schelpen ongeveer even groot waren, aan volwassen dieren toebehoorden, en afkomstig waren van eetbare soorten (in Denemarken vooral de gewone oester, de eetbare hartschelp en de gewone mossel [1])) en wel van zoodanige, die niet met elkander op dezelfde diepte leven; daarenboven vond men midden in deze heuvels eene groote hoeveelheid dierlijke beenderen en vuursteenen werktuigen. Na een lang voortgezet onderzoek kwam men tot het besluit, dat deze schelphoopen keukenafval (in het Deensch *Kjökkenmöddings*) waren en dat de vroegere bewoners dier plaatsen als hoofdvoedsel schelp-

---

1) Deze schelpen vertoonen in de schelphoopen aan de kusten der Oostzee dezelfde grootte, die zij in den oceaan verkrijgen. Thans verkrijgen zij in de Oostzee slechts ¼ van die grootte, waaruit wij mogen afleiden, dat de oceaan tijdens het ontstaan dier schelphoopen vrijer gemeenschap met de Oostzee had dan heden.

dieren en vleesch aten, en op dezelfde vuilnishoopen de afgeknaagde beenderen en de ledige schelpen wierpen.

Midden in de meeste dezer verhevenheden merkte men eene soort van laagte op, waarin men dikwijls een steenen plaat vindt, die tot haardsteen diende; men heeft zelfs gemeend er sporen in te ontdekken van tentstokken, die de plaats zouden aanwijzen van cirkelvormige hutten, niet ongelijk aan die der Laplanders.

De vuursteenen werktuigen onder dezen afval gevonden, waren grootendeels gebroken, versleten en ruw bewerkt, maar sommigen er van waren blijkbaar geslepen en derhalve jonger dan de Rendierperiode. Ook werktuigen van hoorn en been zijn in de *Kjökkenmöddings* aangetroffen

De in de *Kjökkenmöddings* gevonden dierenbeenderen bewijzen het toenmalig bestaan van een groot aantal diersoorten; wij noemen daarvan slechts het rund der voorwereld (*Bos primigenius*, dit is de eigenlijke aueros), de bruine beer, de vos, de das, het hert, eindelijk bijna al de soorten, die nog heden in den omtrek leven; slechts van den haas zijn geen beenderen gevonden; zij aten dit dier waarschijnlijk niet; nog thans hebben de Laplanders hetzelfde vooroordeel. Daarentegen is de geheele fauna van het rendiertijdperk, zijn al de soorten uit de Noordpoolstreken verdwenen, op enkele hoogst zeldzame uitzonderingen na, zooals enkele beenderen van het rendier zelf.

Onder de vogels, waarvan men beenderen in de *Kjökkenmöddings* gevonden heeft, trokken twee de opmerkzaamheid bijzonder tot zich:

1°. De groote alk, (*Alca impennis*), een dier, zoo groot als eene gans, wiens slecht ontwikkelde vleugels het niet toelieten te vliegen en tot riemen bij het zwemmen dienden. De laatste voorwerpen dezer soort zijn in 1842 gedood op bezuiden IJsland gelegen rotsen.

2°. De groote auerhaan (*Tetrao Urogallus*), een vogel, die niet meer in Denemarken voorkomt, daar de pijnboomen, waarvan de jonge uitspruitsels zijn voedsel uitmaken, geheel uit dat land verdwenen zijn.

De aanwezigheid van den hond wordt niet slechts daardoor bewezen, dat men van de vogels alleen de lange beenderen aantreft, d. i. juist die beenderen, die de honden niet verslinden, maar ook door zijn eigen beenderen. Deze hond was van middelmatige grootte en naderde door zijn kenmerken den hond, waarvan de Laplanders nog heden tot bewaking van hunne rendieren gebruik maken.

Men heeft zich dan ook afgevraagd, of ook deze oorspronkelijke bevolkingen er geen gebruik van maakten om hunne kudden te bewaken. En inderdaad, niets duidt aan, dat zij geene kudden hadden, want zij leefden na de rendierperiode en wij kunnen zelfs ongeveer den tijd berekenen, waarin zij leefden. In een soort van trechters uitgegraven in de gronden van het ijstijdperk, vindt men kleine veenen, die dertig tot veertig voet diep zijn. Op den bodem dezer veenen, vindt men zeer groote pijnboomen, die dikwijls in den trechter gegleden zijn, zoodat zij er eene soort vloer in gevormd hebben. Boven deze pijnboomen merkt men eiken op, behoorende tot twee soorten, die thans in Denemarken beide bijna geheel zijn uitgestorven; boven de eiken eindelijk beuken, waaruit nog heden de prachtige bosschen van dat land bestaan en reeds in den tijd der Romeinen bestonden. In de onderste laag vindt men tusschen de pijnboomen steenen werktuigen, in allen deele gelijk aan die uit de *Kjökkenmöddings* en soms ook kano's van uitgeholde boomstammen gemaakt, waarmede men zich ook in open zee dorst te wagen, gelijk uit de in de *Kjökkenmöddings* gevonden overblijfselen van zeevisch (haring, kabeljauw) mag besloten worden. Dat de onderste veenlaag met de *Kjökkenmöddings* gelijktijdig is, blijkt ook uit de in deze laatste gevonden overblijfselen van den auerhaan, daar deze van de uitspruitsels der pijnboomen leeft en dus na het verdwijnen der pijnboomen geen voedsel zou hebben kunnen vinden.

Blijkbaar was het oorspronkelijk volk, waaraan deze overblijfselen toegeschreven moeten worden, een nomadische stam, die gedurende een deel van het jaar aan den oever der zee woonde en zich daar met schelpdieren en met de opbrengst

van hunne jacht en vischvangst voedde. De Laplanders hebben nog heden dezelfde gewoonten. Alle jaren gedurende de warme maanden, als de hoogvlakten door zwermen stekende muggen onbewoonbaar geworden zijn, dalen zij met hunne rendieren naar de zeekust af. Gedurende dat seizoen dooden zij hunne rendieren niet en hierdoor wordt wellicht de schaarschte aan beenderen van deze diersoort in de *Kjökkenmöddings* bewezen.

Men kan uit dit alles het besluit trekken, dat in de neolithische periode in Denemarken een nomadisch volk bestond, dat wellicht het rendier, maar zeker den hond in getemden staat bezat en ruwe steenen werktuigen, maar ook dergelijke geslepene bezat. In zijn gewoonten schijnt het veel overeenkomst met de tegenwoordige Laplanders gehad te hebben.

Paaldorpen. — Wij gaan nu over tot een later onderdeel van den steentijd. Dit onderdeel kenmerkt zich door het slijpen van den steen; men kent het gebruik van al de grondstoffen van het rendiertijdperk, men bezit een groot aantal huisdieren, kweekt verschillende planten aan en oefent verschillende soorten van nijverheid uit.

Men kan bij benadering berekenen, hoelang dit tijdperk geleden is, o. a. daar bij het aanleggen van een spoorweg in Zwitserland eene grindlaag doorsneden werd, die door het riviertje la Tinière blijkbaar regelmatig en zeer langzaam gedurende duizende jaren was afgezet. Deze grindlaag werd op drie plaatsen door laagjes aarde afgebroken, die onderling en aan de tegenwoordige oppervlakte evenwijdig liepen. Het bovenste dier laagjes 4 voet beneden de oppervlakte, bevatte voorwerpen uit het Romeinsche tijdvak, in het tweede op 10 voet diepte vond men scherven van onverglaasd aardewerk, die nog scherpe kanten vertoonden (en dus niet lang door het riviertje waren voortgerold) en een goed bewerkt bronzen tangetje, in het derde op 19 voet diepte lagen geslepen vuursteenen werktuigen, scherven van zeer grof aardewerk en kolen, die gebrand hadden. Door eene zorgvuldig uitgevoerde berekening kwam de heer Morlot tot het resultaat, dat de

bovenste (Romeinsche) laag van 1600 tot 1800 jaar, de tweede (bronstijd) van 2900 tot 4200, de derde (neolithische periode) van 4700 tot 7000 jaar oud was.

Gillieron kwam door het bestudeeren van de oudheden van de brug van de Thièle tusschen het meer van Neufchâtel en dat van Bienne tot een overeenkomstig resultaat, daar hij berekende dat deze oudheden, uit de neolithische periode afkomstig, 6700 jaar oud waren. Andere berekeningen klimmen tot 11000 jaar.

In den winter van 1852 op 1854, toen het water in het meer van Zurich zeer laag was, ontdekte de heer Keller aldaar de eerste paalwoningen. Sedert heeft men in de Zwitsersche meeren de overblijfselen van vele uit dergelijke woningen bestaande dorpen (70 uit den steentijd en 60 uit den bronstijd) [1]) gevonden en zijn zij het voorwerp geweest der scherpzinnigste nasporingen.

Men moet de tijdvakken der verschillende paaldorpen zorgvuldig onderscheiden. Er zijn er, die geheel tot den steentijd behooren, anderen zijn gedurende den bronstijd en ijzertijd blijven voortbestaan; in historische tijden, zelfs in den tijd van Caesar, bestonden er nog enkele nederzettingen van dezen aard.

Herodotus (Lib. V), geeft de volgende beschrijving van een paaldorp van de VIe eeuw vóór onze jaartelling door de Paeoniërs in het meer Prasias gebouwd:

---

1) Het rijkst in oudheden en het beroemdst zijn de volgende Zwitsersche paaldorpen:

a. *voor geslepen steenen werktuigen.*

Wangen, meer van Constanz.
Robenhausen, meer van Pfeffikon.
Moosseedorf.
St. Aubin en Concise, meer van Neufchâtel.

b. *voor geslepen steenen en bronzen werktuigen.*

Meilen, meer van Zurich.
Cortaillod, Auvernier, Estavayer en Chevroux, meer van Neufchâtel.
De Steinberg van het meer van Bienne.

c. *voor brons alleen.*

Morges, meer van Genève.

d. *voor den ijzertijd.*

La Tène, meer van Neufchâtel.

„Te midden van het water, op lange palen, zijn planken geplaatst met een nauwen toegang aan de zijde van den oever, de eenige brug vormende. Gedurende langen tijd hebben de burgers op gemeenschappelijke kosten de palen ingeheid, die de planken dragen en vervolgens hebben zij ze onderhouden volgens deze wet: elk man, die in het huwelijk treedt is verplicht drie palen in te heien, waartoe hij het hout van den berg Orbela haalt, en elk huwt meer dan éene vrouw. Zij wonen er nu aldus: elk bezit op de planken eene hut, waarin hij leeft en binnen in de hut is een luik in den vloer, dat op het meer uitkomt. De kinderen zijn altijd met één voet vastgebonden door middel van biezen banden uit vrees, dat zij in het meer zouden vallen.”

In onze dagen bestaan er nog dergelijke woningen bij sommige Zuid-Amerikaansche wilden en op Nieuw-Guinea.

De paaldorpen uit den steentijd in Zwitserland waren gebouwd op palen, gevormd door boomstammen, die slechts zelden gespleten zijn en ingeheid zijn in eene kalklaag, die men meerkrijt noemt en die uit tot poeder verbrijzelde overblijfselen van schelpdieren bestaat [1]). Op die plaatsen, waar, zooals in het meer van Neufchâtel, de rotsachtige natuur van den bodem verhinderde de palen stevig genoeg in te heien, versterkte men ze zooveel mogelijk door opeenhoopingen van steenen, die de tegenwoordige Zwitsersche visschers met den naam van *ténévières* of *Steinbergen* bestempelen. Steken deze Steinbergen boven het water uit, dan vormen zij kunstmatige eilanden, zooals b. v. dat in het kleine meer van Inkwijl.

Om de boomen, waaruit men de palen maakte, te vellen, dat met steenen werktuigen een hoogst moeilijk werk was, riep men dikwijls het vuur te hulp.

De palen werden in zeer groote hoeveelheid ingeheid. In

---

1) C. Vogt rekent, dat deze kalklaag 30,000 jaar voor hare vorming noodig gehad heeft; de Zwitsersche meeren bevatten niet veel schelpdieren en onder dit meerkrijt vindt men een laag met beenderen van den mammouth, den tijdgenoot van de menschen uit de archaeolitische periode.

het paaldorp van Robenhausen telt men er b. v. meer dan 100,000 en dit dorp wordt met den vasten wal verbonden door een eveneens op palen gebouwde brug van meer dan een Ned. mijl lengte. Men heeft te Robenhausen in het veen [1]) drie paaldorpen boven elkander door veenlagen van elkander gescheiden aangetroffen. Merkwaardig is het, dat men in de overblijfselen van het onderste en derhalve oudste en ook in het bovenste en derhalve jongste dezer paaldorpen eene groote hoëveelheid dierenbeenderen aangetroffen heeft, die gespleten waren, om er het merg uit te eten en dat in het onderste 70 perc. dezer beenderen van jachtdieren en 30 van tamme dieren, in het bovenste daarentegen 70 perc. van tamme dieren en 30 van jachtdieren afkomstig was.

Vele dezer vestigingen zijn blijkbaar door het vuur verwoest en men heeft zelfs kunnen nagaan, dat zulks dikwijls gedurende het waaien van den Foehn gebeurde.

Op de palen was een vloer gelegd, door eene laag vastgestampte klei ondoordringbaar gemaakt en op deze laag bouwde men takken, waarvan men de tusschenruimten met mos aanvulde en die men vervolgens met vastgestampte klei bedekte. Binnen in de hut vond men steeds in het midden een steenplaat, die den haard vormde, in een hoek een van twijgen vervaardigde legerstede, de tegenoverstaande hoek werd voor de geiten en schapen gebruikt. Deze hutten waren altijd rechthoekig en ongeveer 20 voet lang en 5 voet breed; zij hadden geen schoorsteen; of er vensters in waren is twijfelachtig.

De paaldorpen waren aldus gebouwd, om het vee tegen wilde dieren te beschermen, maar ook om tot verdediging tegen den vijand te dienen. Later nam men langzamerhand de gewoonte aan om op den vasten wal te gaan wonen en daarna bleven de oude paalwoningen als magazijnen dienen.

De paaldorpen verschillen zeer in grootte. Men heeft echter

---

1) Vele paaldorpen zijn in den loop der tijden met veen overgroeid, b. v. te Moosseedorf, Wauwille enz.

als middelgetal voor elk ongeveer 300 hutten aangenomen, hetgeen met ± 1000 bewoners overeenstemt.

De bewoners der paaldorpen vervaardigden zich werktuigen, welke die van het vorige tijdvak ver overtreffen. Van een zeer scherp stuk vuursteen maakten zij bijlen of wiggen, die in een stuk hertshoorn gevat en daarna met aardpek en draden aan een houten steel bevestigd werden en zoo een soort van knods vormden, niet ongelijk aan die der tegenwoordige Pelew-eilanders.

Uit gesiepen steen maakten zij ook hamer-bijlen, pijlpunten, steenen om het meel fijn te malen, eindelijk zagen van stukken kiezel, in een stuk hout bevestigd.

Zij gebruikten hout om bogen, pijlen, bijna alle landbouwwerktuigen, kammen met ver uiteenstaande tanden, maar een halven voet lang, te maken.

Eindelijk heeft men ook van been vervaardigde haarnaalden, lanspunten, handboren, beitels enz gevonden.

Het aardewerk was ruw, van ongewasschen klei vervaardigd, van onderen plat, zeer eenvoudig van vorm, met steeds den vorm van meetkundige figuren vertoonende teekeningen versierd; in tegenoverstelling van het vorige tijdvak vindt men geen enkele voorstelling van dieren of planten.

Men heeft ook kano's van dien tijd gevonden, gemaakt van door middel van vuur en steenen beitels uitgeholde boomstammen. Zij waren van 10 tot 45 voet lang, van 2 tot 4 voet breed.

Eene dergelijke kano is op het museum te Neufchâtel te zien. In het meer van Bienne kan men er verscheidene op den bodem zien liggen, waarvan een nog met steenen beladen. Zij zijn meest zoo vergaan, dat zij onkenbaar worden, als men ze uit het meer haalt en aan de lucht laat droogen.

Wij hebben reeds medegedeeld, dat men ook in Denemarken dergelijke kano's uit de neolithische periode (zie blz. 427) aangetroffen heeft. Ook in andere landen van Europa zijn zulke vaartuigen in dit tijdvak gebruikt. Zoo vond men in Schotland in 1855 langs de oevers van de Clyde, ja gedeeltelijk onder de straten van de tegenwoordige stad Glasgow niet minder dan

70 kano's uit ruw met steenen werktuigen uitgeholde eikenstammen vervaardigd; op 4 tot 19 voet beneden de tegenwoordige oppervlakte van den bodem, doch van 7 tot 20 voet boven den tegenwoordigen waterspiegel. Enkele er van schenen met metalen gereedschappen bewerkt te zijn. In een der kano's lag een fraai gepolijste steenen bijl. Een er van lag in verticale richting met den steven naar boven, alsof hij in een storm gezonken was; hij bevatte eenige zeeschelpen. Een ander stak met een hoek van 45° in het zand, een derde was omgeslagen en lag met de kiel naar boven. Die kano's hadden daar dus schipbreuk geleden en sedert dien tijd was de bodem meer dan 20 voet gerezen.

In de maand Juni 1870 werd in het veen van den landbouwer K. Smit te Nijeveen in onze provincie Drenthe een oud vaartuig gevonden, uit een hollen eikenstam vervaardigd. In de nabijheid er van lag een bijl van trachiet met beginselen eener doorboring ter bevestiging aan een houten steel. Nabij het vaartuig vond men ook palen, die echter voor eigenlijk gezegde paalwoningen veel te dun waren.

Hoe leefden de bewoners der Zwitsersche paalwoningen? Vooreerst voedden zij zich met de opbrengst hunner jacht; behalve de tegenwoordige jachtdieren vervolgden zij ook den wisent of zoogenaamden aueros, het rund der voorwereld (dit is de eigenlijke aueros, *Bos primigenius*) [1]) en den eland.

Wat huisdieren aangaat, bezaten zij honden van hetzelfde ras, als waarvan overblijfselen in de *Kjökkenmöddings* gevonden zijn, een varkensras, hoog op zijn pooten en smal van lendenen, dat nog in eenige hooge valleien van Grauwbunderland bestaat; een schapenras, door zijne horens en vacht op geiten gelijkende, en dat nog niet geheel is uitgestorven; later tegen het eind van den steentijd een tweede varkensras, verscheidene runderrassen; het kleine korthoornige rund, eerst koe der veenen genoemd, doch later op de geheele noordkust van Afrika teruggevonden, een groot ras, met het hedendaagsche

---

1) Zie omtrent wisent en aueros mijne tweede aanteekening op het zeventiende hoofdstuk van Darwins Afstamming van den Mensch.

zware Friesche ras verwant, eindelijk een derde ras, waarvan het tegenwoordige Zwitsersche ras schijnt af te stammen. Het paard was nog niet getemd.

De landbouw werd op groote schaal beoefend. Men verbouwde verscheidene soorten van granen, de tarwe, de zesrijige gerst (*Hordeum hexastichon*, L.), de gierst. Onder de verdere cultuurplanten noemen wij vooral het vlas, eene soort met smaller bladeren dan het onze en gelijk aan die, welke nog heden aan de kusten der Middellandsche zee verbouwd wordt. Wij voegen hierbij, dat men niet slechts weefgetouwen, maar ook vrij goed bewerkte weefsels in de paaldorpen te Robenhausen, Niederwijl en Wangen aangetroffen heeft.

Onder al de cultuurplanten aan dien tijd is geen enkele van Aziatischen oorsprong. Rogge, haver, hennep en de wijnstok ontbreken geheel, terwijl men de tegenwoordigheid van verscheidene planten van Afrikaanschen oorsprong, zelfs onkruiden, opmerkt. Men heeft bewezen, dat de graansoorten en verdere planten van dien tijd en die, welke wij uit het oude Egypte kennen, nauwkeurig overeenstemmen, zoodat men niet kan betwijfelen, dat de landbouw van de bewoners der paaldorpen zijn uitgangspunt had aan de zuidelijke kusten der Middellandsche zee.

De mythologische verhalen der oude volken zijn dikwijls sagen, waarin de historische waarheid slechts met een vrij doorzichtigen sluier bedekt is. Zoo verbergt zich ook in een verhaal uit de Romeinsche mythologie eene sage, zinspelende op den invoer van landbouw en veeteelt uit vreemde wereld-deelen in Europa. Dit verhaal is de regeering van Saturnus en de gouden eeuw. De woeste bewoners van holen en bosschen leefden in bestendigen krijg en onderhielden zich met de opbrengst van hunne jacht en vischvangst, toen vreemdelingen, voorgesteld als de uit zijn rijk verjaagde Saturnus, op de toenmaals onbekende kusten van Italië landden en hun den landbouw leerden, welke in die geheele landstreek een ware gouden eeuw in vergelijking met den vroegeren toestand deed geboren worden. Men begon te zaaien, de naam Saturnus is

waarschijnlijk van het Latijnsche woord *sator*, ik zaai, afgeleid; Saturnus is gewapend met een zeis, het werktuig, waarmede men het graan maait; hij eet zijn eigen kinderen, want hij leerde de menschen zich voeden met de producten van den landbouw, de voortbrengselen van hun eigen nijverheid, de kinderen van hun arbeid.

In de laatste jaren heeft men in verscheidene landen van Midden-Europa overblijfselen van paaldorpen gevonden, die geheel met de Zwitsersche overeenkomen. Men vond ze o. a. in de meeren van Annecy en van Bourget in Frankrijk, in het meer Starnberg en verscheidene andere meeren in Beieren, in Carinthië, in Brandenburg, in het Engelsche graafschap Norfolk enz.

Crannoges. — In Ierland heeft men overblijfselen van meerwoningen ontdekt, die geheel van de Zwitsersche paaldorpen afwijken. In de meeren van Ierland toch zijn niet minder dan 46 voorbeelden van kunstmatige eilanden, *Crannoges* genoemd, welke volgens Digby Wyatt, gevormd werden door eiken balken horizontaal op den bodem van het meer te leggen, waarin eiken palen van 6 tot 8 voet lengte geheid en door dwarsbalken bijeengehouden werden. Men verkreeg zoo eene cirkelvormige ruimte. Te Lagore was een zoo omtuinde ruimte van 250 voet middellijn in verscheidene, met slijk en aarde opgevulde afdeelingen verdeeld, waarin men beenderen van den ezel, het paard, den vos, den hond, het schaap, de geit, het hert, het varken en het rund vond. Deze beenderen waren met veen, ter dikte van meer dan 16 voet, bedekt. In sommige dezer crannoges vindt men steenen, in andere bronzen, in wederom andere zelfs ijzeren werktuigen, zoodat tot in den ijzertijd toe dergelijke vestigingen in Ierland bestaan hebben. In het veen van Drumkellin in Donegal vond kapitein Mudge in 1833, 14 voet onder de oppervlakte, een houten blokhuis, dat 12 voet in het vierkant groot was. Het was 9 voet hoog en bestond uit twee verdiepingen, elk van 4 voet hoog. De zolder bestond uit planken, gevormd door eikenboomen te splijten met steenen wiggen, waarvan er een, be-

nevens een lederen sandaal en een vuursteenen pijlspits, in het gebouw aangetroffen werd. Het hout der muren was meer bekapt dan geschaafd, even alsof men daartoe steenen beitels gebruikt had. Op den vloer der hut lag een dergelijke beitel en deze kwam nauwkeurig overeen met de merken van het gereedschap, waarmede de balken bekapt waren. In den omtrek vond men overblijfsels van soortgelijke gebouwen, die men als het type der oude woningen van de Crannoges beschouwen kan. De Iersche meerwoningen waren nimmer, gelijk de Zwitsersche op steigers, die op palen rustten, gebouwd. In enkele Crannoges vond men beenderen van het reuzenhert.

Overblijfselen uit de neolithische periode in andere landen van Midden-Europa. — In Rijn-Hessen heeft men vóór weinige jaren eene uitgebreide begraafplaats ontdekt, waaruit men een groot aantal schedels en beenderen te voorschijn gehaald heeft. In de graven, eenvoudig in den grond gedolven, heeft men steenen werktuigen gevonden, welke in allen deele met die uit de paaldorpen overeenstemmen.

In België vindt men verschanste legerplaatsen uit de neolithische periode, o. a. te l'Hastedon, Pont de Bonn, Furfooz, Jemelle, Sinsin en Poilvache. Zij zijn door den heer N. Hauzeur ontdekt en liggen meestal boven op steile rotsen, aan den kant der valleien als schiereilanden uitstekende, van boven omringd met een ruwen muur van niet door cement verbonden ongehouwen steenen. De engte, die het kamp met het achterliggende hoogland verbond, was afgesloten door eene gracht, die echter slechts in den losseren bovengrond uitgegraven was en niet in de vaste rots doordrong. Vele dezer kampen zijn ook in den lateren tijd (tot in de Middeleeuwen toe) weder bewoond geworden en kunstiger versterkt, zoo goed waren de strategische punten gekozen.

In het Condroz-gebergte langs de oevers van de Maas tusschen Namen en Hastière, in den omtrek van Bergen in Henegouwen, in Zuid-Brabant enz. heeft men insgelijks vestigingen en overblijfselen uit de neolithische periode gevonden.

In ons vaderland zijn in de heidestreken veelvuldig geslepen steenen werktuigen, beitels, pijlpunten enz. gevonden, waarvan op het oudheidkundig museum te Leiden eene schoone collectie voorhanden is. Sommige overoude versterkingen, waarvan men vooral op de Veluwe (de schans aan het Udeler meer) overblijfselen aantreft en de hunebedden [1]) (benevens vele andere soortgelijke zoogenaamde megalithische monumenten in verscheidene andere landen van Europa) behooren ook tot de neolithische periode. Onze zeeprovinciën waren destijds waarschijnlijk nog niet in bewoonbaren staat.

Overblijfselen uit de neolithische periode in Zuid-Europa. — Ook in Zuid-Europa heeft men, zoowel op het Iberische schiereiland als in Italië en vooral in Griekenland merkwaardige overblijfselen uit de neolithische periode gevonden.

In Spanje vond Lartet in grotten in de Sierra Cobalera vuursteenen en beenen werktuigen en aardewerk, gedeeltelijk tot het rendier-tijdvak, gedeeltelijk tot de neolithische periode behoorende. In Noord-Italië vond men in de meeren Maggiore, Fimon, Garda enz. paaldorpen uit deze periode, die geheel met de Zwitsersche overeenkwamen. In Toscane vond men overblijfselen uit de neolithische periode o. a. te Saturnia, Petrolo, Orciano, Monte Fignora, Val d'Avibra, Val di Magra en di Fine, het eiland Elba enz.

In Griekenland had men reeds vroeger meermalen steenen werktuigen gevonden, toen men in het jaar 1869 op een der eilanden van den Archipel eene ontdekking deed, die in belangrijkheid slechts met die der Zwitsersche paaldorpen te vergelijken is. Op de eilanden Therasia, Santorin en Aspronisi

1) In Drenthe vindt men heden nog 54 hunebedden, waaronder drie zoogenaamde grafkelders; in Groningen één te Noord-Laren op de Drenthsche grenzen; in Utrecht één aan de Vuursche. — In Friesland lag er weleer een in Gaasterland, het was een zoogenaamde grafkamer, een ander thans vernietigd hunebed lag tusschen Finkega in Friesland en Eeze in Overijssel, dus op de grenzen van Drenthe; van dit laatste heeft Prof. Camper eene teekening nagelaten.

vindt men groote massa's puimsteenachtigen tuf, die door vulkanische uitbarstingen gevormd zijn, en in dikke lagen de lavaächtige gesteenten, de kalksteenen en thonschiefers bedekken. Deze tuf is een zeer gezochte grondstof voor de cementbereiding voor waterstaatswerken, en men heeft daarin op groote schaal groeven aangelegd, sedert er bij den aanleg van het Suezkanaal en van de Egyptische havens sterke vraag naar kwam. Toen nu die steengroeven tot in het onderste gedeelte der tuflagen op Therasia doorgedrongen waren, stiet men op vreemde bijmengsels, die bij nauwkeurig onderzoek overblijfselen van muren bleken te zijn. De Fransche regeering liet hierop opgravingen doen, en de heer Fouqué, heeft later in de Revué des Deux Mondes daarover het een en ander medegedeeld [1]) De toestand, waarin zich de gemiddeld 60 voet dikke tuflaag bevindt, bewijst met volkomen zekerheid, dat de overblijfselen van het muurwerk door de uitbarsting van den vulkaan zelve en niet door latere aardbevingen of overstroomingen daaronder bedolven geworden zijn. Dit is daarom van groot gewicht, omdat het daardoor mogelijk wordt den ouderdom van het gevondene met zekerheid te bepalen, dat wil zeggen, niet in jaren, maar op relatieve wijze, namelijk met betrekking tot gelijktijdige, vroegere of latere geologische of historische gebeurtenissen. Na den puimsteen geheel weggegraven te hebben, vond men een huis met 6 kamers, waarvan de grootste 6 meter lang en 5 breed, de kleinste 2,5 meter in 't vierkant groot was. Men vond ook een muur, die een open erf van 8 meter lengte insloot. Alle muren waren van onregelmatige lavablokken gebouwd, die niet door cement verbonden waren, hoewel men de voegen met een roodachtige vulkanische aarde dichtgesmeerd had. Het dak, dat natuurlijk door den zwaren last van den er op rustenden puimsteentuf ingezakt was, bestond uit een hellend getimmerte van hout en vlechtwerk en was met eene laag aarde en steenen van onge-

---

1) 15 October 1869 (Une Pompeï antéhistorique), zie ook ibid 1 September 1871, blz. 239.

veer een voet dik bedekt. Slechts in een der grootste kamers rustte het dak op een in het midden er van staanden stijl, waarop de balken van het dak, evenals de spaken van een wiel gerangschikt, rustten. De stijl zelf echter rustte op een cylindervormig stuk steen. De vensters in den muur waren niet naar de zijde van de zee, maar naar die van het land gekeerd, zoodat men tegen de helling van den vulkaan aanzag. Hieruit blijkt, dat men vroeger een vrij uitzicht naar de landzijde had, vóór de vulkaan ontstond en met de stoffen, die hij uitwierp, de helling vormde en het huis begroef. De bodem, waarop het huis gebouwd was, is eene op Therasia en Santorin algemeen verspreide vulkanische aarde, het ontledingsproduct van oude lava met plantenoverblijfsels vermengd, waaruit blijkt, dat de vulkanische kracht op deze eilanden zeer lang gesluimerd moet hebben, vóór de uitwerping van puimsteen plaats had, zoodat de oude lava tijd had te verweêren, tot aarde uiteen te vallen en zich met plantengroei te bedekken.

In deze op hoogst primitieve wijze gebouwde steenhut nu vond men vele voorwerpen, waaruit men gewichtige gevolgtrekkingen omtrent den beschavingstoestand der bewoners afleiden kon. Deze leefden zonder eenigen twijfel in de neolithische periode, want van brons of ijzer was geen spoor te ontdekken. Daarentegen vond men eene vrij groote hoeveelheid aardewerk, dat eene groote verscheidenheid van vormen vertoonde. Het was met behulp van het pottebakkerswiel vervaardigd, en meest op hoogst eenvoudige, soms echter ook op vrij kunstige wijze versierd. De grootste aarden potten hadden ongeveer 100 liter inhoud en geleken volkomen op de potten, die men in het oude Griekenland nog in historischen tijd voor het bewaren van granen gebruikte; in deze groote potten vond men nog gerst, cicererwten, zaden op die van anijs en koriander gelijkende en nog andere voortbrengselen van landbouw. Kleinere uit fijnere klei vervaardigde potten met cirkelvormige en loodrechte strepen en andere teekeningen van ijzerhoudende klei versierd, geleken in het minst niet op de ons bekende overblijfselen van Grieksche, Egyptische, Phoenicische of Etrurische

pottebakkerskunst, maar behoorden tot een geheel andere soort van beschaving. Antiquarisch zijn slechts twee dergelijke potten van andere vindplaatsen bekend, de een uit Frankrijk in de nabijheid van Autun, de andere uit Syrië. Het fijnste aardewerk, waarvan men overblijfselen aantrof, onderscheidt zich zeer van het vorige. Het bestaat uit eene heldergele massa en is met guirlanden van bladeren versierd, die bedrevenheid en elementairen kunstzin verraden. Daar nu op Therasia en Santorin geene kleilagen voorkomen, kan dit aardewerk slechts van buitenaf ingevoerd zijn, de graanpotten wellicht uit andere Grieksche eilanden, het fijnere vaatwerk misschien uit Syrië, waar dan destijds een meer beschaafd volk gewoond moet hebben, dat uitgebreide handelsbetrekkingen (tot in het tegenwoordige Frankrijk toe) bezat. Het vaatwerk, dat de bewoners van Therasia in den steentijd zelf vervaardigden, bestond slechts uit uitgeholde lavablokken, waarin men troggen voor het vee en olijfpersen herkend heeft, want de olijfboom groeide op het eiland, daar men onder de bouwvallen van het huis overblijfsels van olijfstammen vond, waarvan zelfs de bast bewaard gebleven was. Soortgelijke olijfpersen als de hier gevondene worden nog heden op eenige eilanden van den Griekschen archipel gebruikt. Evenzoo verschillen de handmolens, die men gevonden heeft, slechts weinig van die, welke men in die streken nog heden hier en daar gebruikt. Zij bestaan in de steenhut uit zeer eenvoudig bewerkte stukken lava, die den vorm van een halven bol hebben en tusschen wier naar elkander toegekeerde vlakken de korrels fijngewreven werden. De hedendaagsche Grieken zijn in zoover vooruitgegaan, dat de bovenste van deze twee steenen met een houten steel voorzien is, en dat de handmolens, die eens het eenige middel om het graan te malen waren, thans nog slechts in de afgelegenste bergstreken gebruikt worden. Ook vond men doorboorde schijven van steen, waarin de werklieden dadelijk gewichten herkenden om de draden bij het weven te spannen; geheel overeenkomstige steenen dienen in den Griekschen archipel nog heden tot hetzelfde doel. Ook in de Zwitsersche paaldorpen heeft men veelvuldig derge-

lijke schijven gevonden, doch men wist lang niet, waartoe zij gediend hadden. Men vond verder op Therasia een lanspunt en een pijlspits van vuursteen en een steenen zaag met zeer regelmatige tanden. Daarenboven werden twee werktuigen van obsidiaan (eene soort van natuurlijk vulkanisch glas) gevonden, die door den handel derwaarts gebracht moeten zijn; want obsidiaan komt noch op Santorin, noch op Therasia voor. Hetzelfde is het geval met twee gouden ringen [1]), die uit geslagen goudplaatjes samengebogen zijn en als deelen van een ketting beschouwd moeten worden. In een der kamers van de steenhut trof men beenderen van drie herkauwende dieren (schapen en geiten) en een menschelijk geraamte aan.

In 1870 vond men soortgelijke overblijfselen op Phira, een ander nabij Santorin gelegen eiland. Men ontdekte er namelijk dicht bij het tegenwoordige dorp Akratiri twee groepen gebouwen, op nog geen 40 meter afstand van elkander. In die gebouwen vond men een groote menigte voorwerpen van obsidiaan, vazen met die van Therasia overeenkomende, handmolens, vijzels en troggen van lava, in sommige woningen eindelijk muurschilderingen op een zuiveren kalkgrond. Op eene helling, ongeveer 1000 meters van de diepte, waarin deze woningen ontdekt zijn, heeft men een groot gebouw van lava en puimsteen ontbloot met een gewelfd dak. Behalve de gewone steenen werktuigen vond men ook eene zaag van zuiver koper. Dit bewijst, dat de bouwvallen uit het allerlaatste gedeelte van de neolithische periode afkomstig zijn, maar niet uit den bronstijd; want had men het veel hardere en beter daarvoor geschikte brons gekend, dan zou men de zaag niet van koper gemaakt hebben. In enkele aarden vazen vond men gerstkorrels, erwten, linzen, gesneden stroo enz. Op den grond lagen o. a. geiten- en schapenbeenderen.

Uit deze overblijfselen heeft men opgemaakt, dat op het einde der neolithische periode in een tijd, welke minstens

---

1) Goud is waarschijnlijk het eerst van alle metalen bekend geweest, daar het bijna altijd gedegen voorkomt.

3000 jaren vóór onze tijdrekening ligt, in den Griekschen archipel een vrij beschaafd volk woonde, dat den landbouw en de veeteelt beoefende, in handelsbetrekking met vreemde volken stond, gebruik maakte van maten en gewichten, begrip had van rekenen, verwulften maakte, kalk bereidde, lijnwaad weefde en prachtige en duurzame verven samenstelde.

Overzicht der drie laatste Hoofdstukken.

Kenmerken der groote tijdperken van de vroegste geschiedenis van het menschdom. Samenhang derzelve met de historische tijden. Steentijd: gekenmerkt door onbekendheid met de metalen. Bronstijd: gebruik van gereedschappen uit brons gegoten. IJzertijd: verdringing der bronzen gereedschappen door gesmeed ijzer. Langzame overgangen dezer tijdperken in elkander.

Onderafdeelingen van den steentijd: *archaeolithische* en *neolithische periode*.

Archaeolithische periode: zij valt geheel gedurende het diluvium en wordt door sommige geleerden verdeeld in 1° *het tijdvak van den Mammouth en den Holenbeer*; 2° *het tijdvak van het Rendier en der overige Noordsche dieren.*

Tijdvak van den Mammouth en den Holenbeer, gekenmerkt door het samenleven van den mensch met uitgestorven diersoorten en door zeer ruwe vuursteenen werktuigen; kiezelbijlen en messen van Amiens, Abbeville, Hoxne enz. Dieren van het diluvium en oudere holen en beenderbrecciën. Mammouth, Holenbeer enz. Aftocht en gedeeltelijk uitsterven van deze dieren, die toen met den mensch te zamen leefden.

Tijdvak van het Rendier en der overige Noordsche Dieren. Werktuigen uit steen, hoorn en been. Overblijfselen uit dit tijdvak in verschillende landen van Europa. Begraafplaatsen. Aanvang der beeldende kunsten. Ruwe nabootsing van dieren en menschen op rendierhoorn en ivoor of uit die stoffen gesneden.

Neolithische periode. Periode der huisdieren en geslepen steenen werktuigen. *Kjökkenmöddings* in Denemarken en andere landen. *Paaldorpen* in Zwitserland enz. Vooruitgang in beschaving. Langzamerhand ontstaan landbouw, veeteelt, nijver-

heid en handel. *Crannoges* in Ierland. Overblijfselen uit deze periode in andere Europeesche landen. Drentsche *Hunebedden*. *Bouwvallen* in den Griekschen Archipel.

Besluit. — *Niets geeft ons recht om aan te nemen, dat de oorspronkelijke menschen ons in ontwikkeling en beschaving overtroffen.* De oudste sporen van 's menschen bestaan, die men tot nog toe gevonden heeft, leeren integendeel overtuigend, dat de oorspronkelijke menschen zeer ruwe wilden waren [1]), met het gebruik der metalen onbekend, die als nomadische jagers en visschers rondzwierven; dat zij eerst veel later langzamerhand verschillende diersoorten, in de eerste plaats den hond temden, daarna allengs vaste woonplaatsen verkregen, verschillende planten begonnen aan te kweeken, waardoor de landbouw ontstond, nieuwe diersoorten temden en in handelsbetrekkingen met elkander traden. Er bestaat echter grond om aan te nemen, dat de eerste sporen van beschaving zich in Azië en vooral in Noord-Afrika veel vroeger vertoonden, dan in Europa.

1) Evenals de buideldieren van Nieuw-Holland en de tandelooze dieren van Zuid-Amerika ons de organisatie leeren begrijpen van sommige uitgestorven fossiele soorten, die anders onverklaarbaar zou zijn, leeren de werktuigen, wapenen en woningen der tegenwoordige wilden van Australië, Amerika en Afrika ons de overblijfselen van menschelijke kunstvlijt uit den steentijd begrijpen en veroorloven zij ons de gewichtigste besluiten omtrent den beschavingstoestand dier oudste bewoners van Europa te trekken.

VIJFDE HOOFDSTUK.

OVER EENIGE MENSCHELIJKE SCHEDELS EN GERAAMTEN UIT DE ARCHAEOLITHISCHE PERIODE.

Schedels van Engis, van de Neanderthalgrot bij Dusseldorf, van Eguisheim bij Colmar, van Florence en van Gibraltar. — Al deze schedels zijn *dolichocephaal*, d. i de lengte overtreft aanmerkelijk de breedte; schoon ook sommige beschaafde volken dolichocephaal zijn, is dit echter een kenmerk, dat, wanneer het uiterst sterk ontwikkeld is, vooral bij wilde, onbeschaafde rassen gevonden wordt.

De schedel van *Engis*, door Dr. Schmerling in België in de grot van dien naam in gezelschap van beenderen van den holenbeer en andere uitgestorven diersoorten gevonden, en zonder eenigen twijfel afkomstig van een mensch uit de archaeolithische periode, heeft tot de meest verschillende appreciaties aanleiding gegeven. Hij is niet geheel bewaard gebleven; de geheele ondervlakte ontbreekt en al de aangezichtsbeenderen zijn verloren gegaan. Schmerling hield hem voor met den negerschedel verwant; in zijn tijd was het Australische ras nog niet zoo goed onderzocht als thans. Huxley zegt van dezen schedel o. a. het volgende: „Ik moet bekennen, dat ik aan de overblijfsels van den Engisschedel geen kenmerk vind, dat, als men het aan een hedendaagschen schedel opmerkte, een aanneembaar bewijs zou kunnen opleveren van het ras, waartoe hij behoorde. Zijn vorm en afmetingen stemmen vrij goed met die van verscheiden *Australische* schedels overeen, die ik onder-

zocht heb, en vooral toont hij eene neiging tot dat vlakke achterhoofd, waarop ik reeds bij verscheiden *Australische* schedels de aandacht vestigde. Maar niet alle Australische schedels bezitten deze afplatting en de wenkbrauwbogen van den Engisschedel gelijken zeer weinig op die van den typischen Australischen schedel."

Carl Vogt zegt in zijne: „Vorlesungen über den Menschen", Giessen 1863, Deel II, blz. 72 volkomen de hierboven vermelde meening van Prof. Huxley te deelen.

„Overigens," gaat Prof. Huxley voort, „stemmen de afmetingen tamelijk wel met die van sommige Europeesche schedels overeen. Zeer zeker vertoont geen der deelen van den Engisschedel het minste spoor van degradatie. Het is over het geheel een voorbeeld van een fraaien middelmatigen menschenschedel, die even zoo goed aan een wijsgeer behoord kan hebben, als hij wellicht het gedachtelooze brein van een wilde heeft omsloten."

Met deze laatste opmerkingen van Huxley zegt Vogt ter aangehaalde plaatse zich niet volkomen te kunnen vereenigen.

De Engisschedel heeft Huxley ook aanleiding gegeven tot de volgende opmerking: „het is onnoodig, dat zij, die de ontwikkelingstheorie onder welken vorm ook aannemen, langer zelfs in de jongere tertiaire lagen den oorspronkelijken stam zoeken, waaruit de mensch gesproten is; zij moeten dien stam zoeken in een tijd, verder verwijderd van het tijdperk van den mammouth, dan dit laatste van het onze is." Hij voorspelde hier dus, om zoo te zeggen, de ontdekkingen van den abt Bourgeois.

Volgens Vogt („Vorlesungen über den Menschen", II, blz. 73) houdt de Engisschedel het midden tusschen dien van een Australiër en dien van een Eskimo.

De zoogenaamde *Neanderthalschedel* werd in 1857 door Dr. Fühlrott nabij Dusseldorf in eene diepe bergkloof, het Neanderthal genaamd, gevonden. Men ontdekte hem in een kleine grot onder eene leemlaag van anderhalven meter dikte. Waarschijnlijk lag het geheele geraamte aldaar bedolven, maar

de werklieden hebben bij het uitgraven door onoplettendheid waarschijnlijk een groot deel der beenderen weggeworpen, want men heeft slechts de grootste kunnen verzamelen.

Van dezen Neanderthalschedel is het minder zeker, dat hij tot het tijdperk van den mammouth en den holenbeer behoort, dan van den Engisschedel, want in de grot vond men volstrekt geene beenderen van uitgestorven diersoorten.

De leem in de grot kwam echter volkomen overeen met die, waarin men in andere grotten de beenderen van uitgestorven diersoorten aantreft; de beenderen van den Neanderthalmensch kleven sterk aan de tong en zijn met kleine puntjes bedekt, die met de loupe onderzocht, dendriten bleken te zijn, evenals men ze dikwijls op fossiele beenderen aantreft: in de nabijheid van de grot eindelijk heeft men in denzelfden leem beenderen van mammouth en holenbeer gevonden. De meeste geologen houden het er daarom voor, dat hij wel degelijk van een tijdgenoot van deze dieren afkomstig is.

Van den Neanderthalschedel is een nog kleiner gedeelte behouden gebleven, dan van den Engisschedel. Hij kenmerkt zich door eene buitengewone ontwikkeling der voorhoofdsboezems, dat wil zeggen, door het sterk vooruitspringen der wenkbrauwbogen, die door eene diepe groeve van het voorhoofd gescheiden zijn (bij dieren is dit een kenmerk van woestheid), de schedelbeenderen zijn buitengewoon dik, het voorhoofd is smal en zoo weinig gewelfd, dat het meer dan de helft overschrijdt van den afstand, die in dit opzicht tusschen een tegenwoordigen Europeaan en een volwassen chimpanzee bestaat, de indruksels der kauwspieren op de slaapbeenderen zijn zeer ontwikkeld, hetgeen eene groote ontwikkeling der kaken bewijst.

Prof. Schaaffhausen, die in *Müllers Archiv* 1858 eene hoogst interessante verhandeling, getiteld: „Zur Kenntniss der ältesten Rassenschädel", geplaatst heeft, merkt daarenboven op, dat de beenderen der armen en beenen van den Neanderthalmensch naar verhouding even lang zijn, als die van een hedendaagsch Europeaan van dezelfde lengte (de Neanderthalbeenderen

behooren tot een individu van middelmatige grootte maar veel dikker, en dat de spierindruksels op die beenderen zeer ontwikkeld zijn, hetgeen bewijst, dat het individu waarvan het skelet afkomstig is, in de noodzakelijkheid verkeerde zijne spieren veel meer te gebruiken en te oefenen, dan wij. Evenzoo zien wij, dat bij wilde diersoorten de spierindruksels veel sterker ontwikkeld zijn, dan bij de overeenkomstige tamme soorten.

Prof. Schaaffhausen meent, dat deze schedel een minder ontwikkeld verstand aanduidt, dan dat van de door de natuur het meest misdeelde negerstammen, met andere woorden, dat het de bestiaalste van alle bekende menschelijke schedels is.

Huxley zegt van dezen schedel o. a. het volgende: „Hoe men dezen schedel ook moge beschouwen, overal zien wij apenkenmerken, die hem tot de aapachtigste van alle bekende schedels maken. Daar echter Prof. Schaaffhausen voor den inhoud van den schedel in zijnen tegenwoordigen toestand 1033,24 kubiek centimeter of ongeveer 63 kub. Engelsche duimen water gevonden heeft en de schedel als hij geheel bewaard gebleven was nog wel 13 kub. duimen meer zou kunnen bevatten, mag men den geheelen inhoud wel op 75 kub. duimen schatten, hetgeen volgens Morton het gemiddelde getal voor Polynesiërs en Hottentotten is."

„Eene zoo groote hersenmassa bewijst alleen reeds, dat de aapachtige kenmerken van dezen schedel niet diep in de organisatie dringen, — hetgeen ook door de afmetingen der overige beenderen van het skelet bewezen wordt."

„De Neanderthalbeenderen kunnen op geenerlei wijze beschouwd worden als overblijfsels van een menschelijk wezen, dat het midden hield tusschen mensch en aap. Zij bewijzen het bestaan van een mensch, van wiens schedel men zeggen kan, dat hij eenigermate tot den apentypus terugkeert, zooals sommige pronkduiven de vederen van hun oorspronkelijk ras, de rotsduif (*Columba livia*), aannemen. En inderdaad, hoewel de Neanderthalschedel de aapachtigste van alle bekende menschenschedels is, zoo staat hij toch niet zoo op zichzelf, als men wel zou denken, maar vormt slechts de laatste term van

eene reeks, die trapsgewijze tot de hoogste en best ontwikkelde menschenschedels voert. Aan den eenen kant nadert hij sterk tot de afgeplatte Australische schedels, van welke ik sprak, van welke uitgaande andere Australische vormen tot de schedels voeren, die meer analogie met den Engisschedel bezitten."

Vogt zegt, de Neanderthal- en Engisschedels vergelijkende: „Als ik de hoogte des schedels, de ontwikkeling van het voorhoofd en der wenkbrauwbogen buiten rekening laat, kan ik niet ontveinzen, dat ik tusschen den Neander- en den Engisschedel eene buitengewone gelijkenis bespeur, die vooral in het oog valt, als men beiden van boven beschouwt. De Engisschedel is een weinig smaller, daar de lengte tot de breedte staat als 10 : 7, terwijl deze verhouding bij den Neanderschedel 100 : 72 is, maar overigens zijn het dezelfde lijnen, dezelfde algemeene vorm. Neem ik nu in acht, dat vrouwenschedels gemiddeld kleiner zijn, dan mannenschedels, dat zij smaller en langer zijn, dat hun bovendeel een grooter overwicht over de ondervlakte heeft, dat hunne beenderen dunner, de spierindruksels en wenkbrauwbogen steeds minder ontwikkeld zijn; — neem ik verder in acht, dat beide schedels in dezelfde streken gevonden zijn en dat bij het met hen meest verwante der levende rassen, de Australiërs, dezelfde verschillen ten opzichte van de ontwikkeling der wenkbrauwbogen, van het voorhoofd en de hoogte des schedels bestaan, dan kom ik tot het, hoewel nog vrij gewaagde, besluit, dat beide schedels tot een en hetzelfde oude ras behooren en dat de Neanderschedel zeker van eenen sterk gespierden, maar intellectueel weinig ontwikkelden man, de Engisschedel daarentegen wellicht van eene intelligente vrouw afkomstig is."

De *schedel van Eguisheim* bestaat uit een menschelijk voorhoofdsbeen en wandbeen, die vóór eenige jaren door Dr. Faudel in het löss van de Rijnvallei te Eguisheim nabij Colmar gevonden zijn. Deze overblijfsels waren vergezeld van beenderen van het reuzenhert, den mammouth en den wisent of zoogenaamden aueros (*Bison europaeus*). Hij komt in zijne

kenmerken bijna volkomen met den Neanderthalschedel overeen, maar is nog veel minder gewelfd.

De *schedel van Florence* is door Prof. Cocchi in den heuvel Olmo niet ver van Arezzo nabij Florence ontdekt. Hij lag op 15 meters diepte in eene laag zoetwatermergel, die klaarblijkelijk sedert hare vorming onaangeraakt was gebleven. Boven den mergel waren verschillende andere grondlagen afgezet, in een waarvan, 2 meters boven den schedel gelegen, men een olifantstand vond. Nabij den schedel lag een ruw bewerkt vuursteenen werktuig. De schedel van Florence wijkt van de vorigen zeer af; het voorhoofd schoon ook zeer laag, is breed en hoekig; hij komt nader aan het negerras, dan aan eenig ander levend ras.

De *schedel van Gibraltar*, die waarschijnlijk ook tot de archaeolithische periode behoort, nadert in zijne kenmerken tot dien der inboorlingen van van Diemensland, vooral wat de laagheid aangaat; het neusgedeelte van het aangezicht is breed en convex, het sterk vooruitsteken van het middelste gedeelte van het aangezicht en de groote breedte en rondheid van de bovenkaak geven dien schedel een eigenaardig en dierlijk karakter (The Quarterly Journal of Science, Jan. 1865, blz. 178).

Onderkaken van Moulin-Quignon, van Arcy en van la Naulette. De onderkaak van Moulin-Quignon is door *Boucher de Perthes* zelf uit het onderste gedeelte van de diluviale laag, waarin hij de bekende vuursteenwerktuigen vond, uitgegraven. Zij vertoont volgens Vogt (Vorlesungen über den Menschen, II, blz. 58) in haren vorm veel zonderlings. „De hoek, welken de opstijgende tak met den horizontalen maakt, is zeer open, de opstijgende tak zelf is zeer laag en breed, het gewrichtshoofdje ongewoon rond en de achterste rand iets naar binnen gebogen, op soortgelijke wijze als bij de buideldieren Bij nauwkeuriger vergelijking vond men al deze opvallende kenmerken bij enkele Europeesche onderkaken afzonderlijk voorhanden, nergens echter met elkander vereenigd, zooals bij de fossiele."

De onderkaak van Arcy is door den heer de Vibraye in de grot van dien naam, die van la Naulette door den heer Edouard Dupont in de grot de la Naulette nabij Dinant gevonden. De bekende anthropoloog Broca heeft in een der zittingen van het palaeo-anthropologische congres te Parijs een merkwaardig vertoog over deze onderkaken gehouden, waaromtrent le Hon (l'Homme fossile, *2ième* édition, blz. 42) het volgende mededeelt:

„Deze beide onderkaken hebben vele kenmerken gemeen, vooral hare dikte, die al naar de punten 14 à 16 millimeter bedraagt; hare kromming, die elliptisch is; hare geringe hoogte ter plaatse van de kin enz. De kaak van la Naulette kan dus niet beschouwd worden als een op zichzelf staand geval, vooral omdat andere kaakbeenderen er, in vele zoo niet in alle opzichten, eene merkwaardige overeenkomst mede hebben; de onderkaken van een chimpanzee, van la Naulette, van een Australiër en van een hedendaagsch Europeaan naast elkander plaatsende, verkreeg Broca een treffende klimmende reeks, waarin de Australiër en de mensch van la Naulette de middelste termen vormden, terwijl de Australiër meer tot den blanke, de mensch van la Naulette meer tot den chimpanzee naderde. Daarna tot de fijnste osteologische kenmerken overgaande, stelde de hooggeleerde spreker de volgende overgangen vast:

1°. Bij den blanke nemen de drie achterste kiezen naar achteren toe regelmatig in volumen af [1]); die van den Australiër zijn onderling gelijk, terwijl zij van voren naar achteren merkbaar in grootte toenemen bij den mensch van la Naulette en nog meer bij den chimpanzee.

2°. Het vooruitsteken van de kin, bij den blanke sterk aangegeven, neemt bij den Australiër af, doet dit nog sterker bij den mensch van Arcy, terwijl de mensch van la Naulette in het geheel geen kin meer heeft, en de kaak bijna evenveel naar achteren terugwijkt als bij den chimpanzee.

---

1) Wij hebben hier eene kleine wijziging in den tekst van le Hon gebracht, daar wij de beide voorste of valsche maaltanden ook tot de kiezen rekenen.

3°. De betrekkelijke hoogte van de onderkaak neemt in dezelfde richting af, terwijl hare betrekkelijke dikte integendeel toeneemt van den blanke tot den aap, door dezelfde tusschentermen gaande.

4°. Bij den blanke is de inwendige kinlijst 1) sterk ontwikkeld; aan de onderkaak van de grot van Arcy bestaat zij bijna niet meer, bij die van la Naulette wordt zij vervangen door eene holte, die bij den chimpanzee nog meer ontwikkeld is.

5°. De kromming van den tandboog is bij den blanke parabolisch, bij den Australiër worden beide takken evenwijdig, bij den mensch van la Naulette wordt de kromming van de derde kies af elliptisch, zoodat de vijfde kies dichter bij de as staat, dan de vierde, bij den aap sluit zich de ellips nog een weinig meer.

Het is moeielijk niet getroffen te worden door het nauwkeurige karakter, dat deze schoone analyse draagt en langer te weigeren om te erkennen, dat de reeks streng doorgaat tot in de kleinste bijzonderheden, hoezeer de zeldzaamheid der menschelijke overblijfselen het veld der vergelijking ook moge beperken. In dit opzicht neemt de overtuigende mededeeling van de Broca eene waardige plaats in naast de meest beslissende waarnemingen van Huxley."

Tot zoover le Hon. Nog in andere opzichten nadert de onderkaak van la Naulette tot die der apen; bij de tegenwoordige menschenrassen namelijk is de tandenrij onafgebroken en staan de kronen der tanden op gelijke hoogte; bij de apen steken de hoektanden boven de overige uit en bestaat er tusschen de hoektanden en de eerste kiezen van de onderkaak eene soort tusschenruimte, waarin bij het sluiten van den bek de hoektanden van de bovenkaak worden opgenomen. Uit de plaatsing, vorm en betrekkelijke grootte der tandkassen van de onderkaak van la Naulette kan men opmaken, dat zij

---

1) Inwendige kinlijst, *spina mentalis interna* of *apophysis geniana*. Soms wordt zij door 4 knobbeltjes vervangen (*apophyses genianae*, fransch: *apophyses geni*).

ook in deze beide kenmerken met die der apen overeenkwam en daarenboven een geheel dierlijk *prognathisme* vertoonde.

Vogt verhaalde op zijne lezingen, te Rotterdam in den winter van 1868 gehouden, de volgende anecdote omtrent de onderkaak van la Naulette. De heer Dupont heeft de gewoonte de fossiele overblijfselen van zoogdieren, die hij bij zijne onderzoekingen vindt, ter soortbepaling op te zenden aan den hoogleeraar Lartet te Parijs, die eene Europeesche vermaardheid heeft als zoöloog. De menschelijke overblijfselen daarentegen zendt hij aan een even beroemd anthropoloog, de bekende Pruner-Bey. De onderkaak van la Naulette nu werd door Dupont eerst aan den hoogleeraar Lartet gestuurd. Deze hield haar geruimen tijd, bestudeerde haar nauwkeurig en stuurde haar eindelijk aan Dupont terug met de boodschap: „Deze kaak behoort niet tot mijn departement, zend hem aan Pruner-Bey." Dupont deed zulks, doch weldra stuurde ook Pruner-Bey de kaak terug met het bericht: „Deze kaak behoort niet tot mijn departement, zend haar aan den heer Lartet" Bij een nader onderzoek, waaraan de geleerdste Belgische, Fransche en Zwitsersche ontleedkundigen deelnamen, bleek het dat Lartet gelijk had en erkende Pruner-Bey, dat zijne eerste opvatting eene dwaling was. Onder deze omstandigheden kunnen noch Lartet, noch Pruner-Bey zich hebben laten leiden door *a priori* opgevatte meeningen.

Schedels van Lombrive en menschenbeenderen uit de grot van Eyzies. — In het hol van Lombrive in de Fransche Pyreneeën werden vóór weinige jaren menschenbeenderen uit het rendiertijdperk ontdekt. Zij waren o. a. vergezeld van beenderen van auerossen en rendieren en van eene uitgestorven soort van het hondengeslacht, zoodat over hunnen ouderdom wel geen twijfel bestaan kan. Onder deze menschenbeenderen behoorden twee schedels, de een van een kind van ongeveer 9 jaar (het was juist bezig een hoektand en een kies te wisselen, toen het stierf); de ander heeft zoo teedere, bevallige vormen en zoo dunne been-

deren, dat hij volgens Vogt wel aan eene vrouw behoord kan hebben; de tanden bewijzen, dat men ook in het rendiertijdperk reeds met kiespijn geplaagd was.

Vogt beoordeelt de schedels van Lombrive (Vorlesungen über den Menschen, II, blz. 169) als volgt [1]):

„De vorm van de schedels van Lombrive is over het geheel een zeer edele. Het voorhoofd is hoog gewelfd en gaat bijna in rechte lijn, met nauwelijks zichtbare inbuiging der wenkbrauwbogen, in den neus over. Het toppunt des schedels ligt recht boven de gehooropening; — de welving is echter zoo gelijkmatig, dat dit toppunt nauwelijks met juistheid aan te wijzen is. De omtrek van het achterhoofd loopt van een boven de wandbeenknobbels gelegen punt af vrij steil naar beneden, zooals vooral bij den kinderschedel duidelijk te zien is. Het achterhoofd zelf is een weinig blaasvormig opgezet. De slaapgroeve is slechts aan de voorzijde sterk ingedrukt, van achteren echter zeer vlak, ja bijna uitstekend; daarentegen loopt de slaaplinie ver naar boven in de hoogte. Het aangezichtsdeel van de schedels is zeer klein [2]), de tanden staan zoo recht, dat zonder twijfel de schedels van de meeste Duitsche vrouwen uit den tegenwoordigen tijd grooter *prognathisme* vertoonen dan deze. Van boven gezien, zijn de schedels kort, eivormig, van voren met bijna recht afgekorte voorhoofdslijn, breed uitgebogen jukbogen en tamelijk breed; de grootste breedte valt ver voor de wandbeenknobbels ongeveer op het midden van de lengte."

„De maat van den volwassen schedel komt met die van de Joden en Zigeuners overeen, die volgens Welcker's meting ongeveer dezelfde maat bezitten."

„Bij de beschouwing van voren ziet men, dat de oogholten zeer diep liggen en dat haar bovendeel achter den dunnen rand eene bovenwaartsche welving vertoont, zoodat de bovenrand der oogholten bijna eenen snijdenden kant vormt. Tevens

1) Wanneer Vogt over een zoo *ouden* schedel een zoo *gunstig* oordeel velt, zal de juistheid van dat oordeel wel boven allen twijfel verheven zijn.

2) Hoe grooter het aangezichtsgedeelte van een schedel in verhouding tot de hersenpan is, des te dierlijker is die schedel ontwikkeld.

zijn de oogholten meer breed dan hoog, en bijna duidelijk vierhoekig, de wangkuilen diep ingedrukt, de neusholte smal en hoog, het voorhoofd vooral in het midden hoog, naar beide zijden sterk afnemend, zoodat de schedel er afgerond dakvormig, hoewel ook op gematigde wijze, uitziet. Hetzelfde is zichtbaar, als men den schedel van achteren beschouwt, hij heeft dan duidelijk eenen vijfhoekigen vorm, daar de tepelvormige uitsteeksels de onderste, de wandbeenknobbels de bovenste hoeken vormen en de pijlnaad eenen bijna scherpen kant vertoont.''

„Daar mij eene schedelcollectie, daartoe groot genoeg, ontbreekt, is het mij onmogelijk te bepalen, tot welk stamtype deze schedels het meeste naderen. In elk geval zijn zij zoo goed gevormd, dat zij eene eervolle plaats onder de overige volken van het Kaukasische ras 1) innemen. Volgens eenen brief van Dr. Broca, die echter meer den eersten indruk dan een grondig onderzoek teruggaf, gelijken deze schedels het meest op die der Basken, die, zooals bekend is, nog heden dezelfde streek bewonen, waarin het hol ligt. Nu zijn echter juist deze Basken een der merkwaardigste *volkeilanden*, als men zich zoo mag uitdrukken, die ergens ter wereld voorkomen, in alle opzichten geheel verschillende van alle rondom hen wonende volkstammen; zij bezitten eene taal, die alleen met de Amerikaansche talen overeenkomst bezit 2). De Basken zijn een tot dusverre onverklaard raadsel, namelijk met geen mogelijkheid van Aziatische volken af te leiden.''

„In elk geval zou aldus de gelijkenis'' (van de schedels van Lombrive met de Baskische), „als zij zich bevestigt, ons een merkwaardigen blik doen slaan in de oudheid van dezen Baskischen stam, die met zijne uitnemende lichaamseigenschappen, zijne eigenaardige, van de Indogermaansche geheel verschillende taal, zich vóór jaarduizenden in hetzelfde hoekje der

1) De schedels uit Zuid-Frankrijk uit de rendierperiode behooren tot een Touranisch of Mongoloïdisch ras, volgens Vogt zelf, in zijne lezingen te Rotterdam in 1868.

2) Zie Album der natuur, 1870 blz. 71, 1873, blz. 338.

aarde ophield, dat hij nog heden bewoont [1]). Bijna zou men zich afvragen, of hier niet, in plaats van die zoo dikwijls gedroomde vóórhistorische volksverhuizing van uit Azië en Europa naar Amerika, integendeel eene volksverhuizing van ginds (Amerika) naar de golf van Biscaye [2]) had plaats gegrepen, wellicht met behulp van dat verbindingslid tusschen Florida en ons vastland, dat heden onder den zeespiegel verzonken is, maar naar alle waarschijnlijkheid ten minste gedurende de miocenevorming nog bestond" [3]).

Tot zoover Vogt. — Broca denkt, dat de Basken afstammen van een Noord-Afrikaanschen stam, die zich over West-Europa verspreid zou hebben ten tijde, dat beide werelddeelen samenhingen op de plaats, waar zij thans door de straat van Gibraltar gescheiden worden. Zoo deze meening de juiste is, dan maken de schedels van Lombrive het waarschijnlijk, dat deze volksverhuizing plaats greep in het begin van het rendiertijdperk en dat dus destijds Spanje en Marokko nog door eene landengte samenhingen.

Hoogst belangrijk voor de kennis van het menschenras, dat in het rendiertijdperk Zuid-Frankrijk bevolkte, is het onderzoek door Broca van een aanzienlijke hoeveelheid menschenbeenderen, door Lartet fils in de *grotte des Eyzies* (Perigord) gevonden. Deze beenderen waren voor het meerendeel van drie individuen afkomstig. Er waren drie schedels bij, één van een grijsaard (deze was volledig), één van eene vrouw van middelbaren leeftijd en één van een volwassen man (de beide laatsten waren onvolledig). Hoewel van geen der individuen het geraamte volledig voorhanden was, kon men de beenderen, als men die van den romp en van de ledematen naar hun vorm, kleur en dichtheid verdeelde, tot drie groepen brengen, die volgens dezelfde kenmerken elk met een der drie schedels over-

1) Doch zich destijds veel noordelijker, tot in België toe, uitstrekte.

2) Of liever naar geheel West-Europa.

3) Volgens een later onderzoek van Broca door Vogt in zijne „Vorlesungen über den Menschen" II bldz 325 „een waar model van een grondig onderzoek", zijn de Basken ook in schedelvorm met de oorspronkelijke Amerikanen verwant.

eenkwamen. Daarenboven vond men nog kleine stukjes van den schedel van een anderen volwassen man en enkele beenderen van een kind. Aan den linkerkant van het voorhoofdsbeen van de vrouw is een aan beide zijden puntig toeloopend gat, naar alle waarschijnlijkheid voortgebracht door een met veel kracht toegebrachten slag met een vuursteenbijl, die den dood ten gevolge had. Ook aan een der dijbeenen van den grijsaard zijn de sporen zichtbaar van een voormalige wond, waarschijnlijk in een gevecht ontvangen. De menschen van Eyzies behoorden dus tot een volkstam van zeer woesten aard, want, zoo de wond van den grijsaard wellicht door een toeval op de jacht veroorzaakt kan zijn, die van de vrouw wijst duidelijk op de hand van een moordenaar.

Wij zullen de resultaten van het onderzoek van Dr. Broca met diens eigen woorden mededeelen. Hij zegt (Mémoire sur les ossements des Eyzies, Paris 1868, blz. 39) het volgende:

„Wij vinden in het menschenras van Eyzies eene merkwaardige vereeniging van hoogere en lagere kenmerken Het groote volumen der hersenen, de ontwikkeling van de streek van het voorhoofd, de schoone elliptische vorm van het voorste gedeelte van het profiel van den schedel, het *orthognathisme* van de bovenkaak, dat eene aanmerkelijke opening van den gelaatshoek van Camper tengevolge heeft, zijn ontwijfelbare kenmerken van hooge ontwikkeling, die men gewoon is slechts bij beschaafde rassen aan te treffen. Van den anderen kant zouden de groote breedte van het aangezicht, het prognathisme der tandkassen en de enorme ontwikkeling der takken van de onderkaak, de uitgestrektheid en ruwheid van de vasthechtingsvlakken der spieren en vooral van de kauwspieren, dadelijk doen denken aan een woest en onstnimig ras, zelfs als wij niet wisten, dat de vrouw door een slag met een bijl gedood is, en dat het dijbeen van den grijsaard sporen draagt van eene oude en ernstige wond. Merken wij nog de eenvoudigheid der schedelnaden en hun waarschijnlijk vroege verbeening op, die evenals bij de tegenwoordige lagere rassen, van voren naar achteren plaats gehad heeft; voegen wij er bij, dat de

athletische bouw der beenderen en vooral het sterk uitsteken van de *ruwe lijn* van het dijbeen getuigen van groote ontwikkeling der spierkracht; herinneren wij ons eindelijk, dat drie kenmerken, — de zeer groote breedte der takken van de onderkaak, de kromming, die het ellebeen, waarvan de groote sikkelvormige holte zeer ondiep is, onder het kroonvormige uitsteeksel vertoont en vooral de afgeplatte vorm der scheenbeenderen, — min of meer duidelijk aapachtige kenmerken zijn; en wij zullen zoo het volledige beeld voor ons hebben van een ras, dat door eenige van zijne kenmerken de hoogste en edelste trappen van menschelijke morphologie bereikte en dat door andere trekken afdaalde zelfs beneden de laagst ontwikkelde menschentypen van het tegenwoordige tijdvak."

„Deze tegenstelling schijnt op het eerste gezicht een paradox; en is het echter niet de anatomische bevestiging van hetgeen de ontdekkingen van de Heeren Lartet (den vader) en Christy ons reeds geleerd hebben omtrent het leven en de zeden der holbewoners van Périgord? De menschen, die, in het quaternaire tijdvak, de inwijders van den vooruitgang en de voorloopers der beschaving waren, die de opmerkelijke kunstvlijt en de verwonderlijke kunsten schiepen, waarvan wij heden de voortbrengselen bewonderen, moesten noodzakélijk nevens het verstand, dat uitvindt en volkomener maakt, ook de physische kracht en de gewoonten van oorlog en jacht bezitten, die destijds alleen voedsel en veiligheid konden verschaffen. Heden, met onze machtige metalen, met onze vreeselijke wapenen, met onzen sinds lang ontgonnen grond, met al de hulpbronnen, die ons landbouw en koophandel opleveren, kunnen wij rustig het leven der beschaafden leiden; maar toen onmetelijke wouden, die de vuursteenbijl niet kon omhouwen, het grootste deel van den bodem bedekten; toen bij gebrek van landbouw, de jacht alleen den mensch kon voeden; toen de zelfverdediging een voortdurenden kamp tegen dieren als den mammouth eischte en toen eindelijk het jachtgebied, eenig middel van bestaan van den stam, nog zonder ophouden moest verdedigd worden tegen de overweldiging en de aanvallen van naburige

stammen, moest men, op straffe van uitgeroeid te worden, zich schikken naar de omstandigheden, te midden waarvan men leefde, en het woeste leven van wilden leiden. De bewoners van het hol van Eyzies waren dus wilden, zooals al de menschen van hunnen tijd, en wij verwonderen ons niet, dat deze voorwaarden van hun bestaan diepe sporen op hunne geraamten hebben achtergelaten. Maar deze wilden waren verstandig en volmaakbaar, en, terwijl zij hun strijd tegen de natuur en tegen den mensch zelven voortzetten, wisten zij zich vrijen tijd genoeg te verschaffen om hunne kennis te vermeerderen, hun kunstvlijt te ontwikkelen, en, nog meer, om zich te verheffen tot de beoefening der schoone kunsten. Zulk een kostelijke aanleg, zeldzaam in alle tijden, maar waarlijk buitengewoon, als men den tijd in aanmerking neemt, waarop hij zich openbaarde, kon slechts ontluiken, dank zij eene schoone organisatie der hersenen, waarvan wij de morphologische uitdrukking op de schedels van het ras van Eyzies terugvinden."

„Wat is er geworden van dat zoo opmerkelijke ras, dat in het verre verleden schittert als een lichtpunt te midden der duisternis? Heeft het, onder het beoefenen der kunsten, die het leven veraangenamen en de zeden verzachten, een deel verloren van de krijgshafte energie, die het alleen kon verdedigen tegen de woeste aanvallen der omringende wilden, en is het gevallen evenals die voorloopers, die vóór hun tijd gekomen, verdwijnen en versmoord worden door het ongunstige midden, waarin zij getracht hebben een vooruitgang in te voeren, waarvoor het nog niet rijp was? Of wel, is het, dien onvermijdelijken strijd overlevende, waarin zijne beschaving te gronde ging, slechts aan de uitroeiing ontsnapt om terug te vallen in de algemeene barbaarschheid en vervolgens op den langen duur, onder de geïsoleerde of gecombineerde werking van kruisingen, sociale verandering en algemeene vervorming van fauna en klimaat, de anatomische kenmerken te verliezen, waardoor het zich vroeger onderscheidde? Het is te hopen, dat latere ontdekkingen nieuwe feiten zullen aan het licht

brengen, die ons in staat zullen stellen deze belangrijke vragen op te lossen; maar tot dus verre kunnen wij slechts ééne zaak constateeren, dat is, dat het ras van Eyzies geheel verschilt van alle oudere of nieuwere menschenrassen, die tot dusverre bekend zijn."

Besluit. Uit deze anatomische onderzoekingen kan men afleiden, dat gedurende de archaeolithische periode verschillende menschenrassen geleefd hebben, waarvan er een in zijne physische kenmerken tot de Nieuw-Hollanders en inboorlingen van van Diemensland naderde, doch in verschillende opzichten nog dierlijker ontwikkeld was. Een tweede ras, in het tegenwoordige Italië, geleek meer op den negerstam. In het zuiden van België leefde een ras, waarvan de onderkaken dierlijker ontwikkeld waren, dan bij eenigen thans levenden stam. In het zuiden van Frankrijk woonde gedurende de rendier-periode een zeer merkwaardig ras met goed ontwikkelden schedel, doch waarvan de onderste ledematen dierlijker ontwikkeld waren dan die van eenig thans levend ras.

Het bestaan van zoovele rassen naast elkander in een zoo vroeg tijdperk levert het bewijs, dat de mensch destijds reeds lang moet hebben bestaan en de oudste overblijfselen, die wij van hem kennen, nog betrekkelijk jong zijn. Immers, wanneer men aanneemt, dat de menschenrassen allen afkomstig zijn uit éénen oorspronkelijken stam, dan moet er veel tijd vervlogen zijn, eer zich zoo verschillende rassen uit dien stam hadden kunnen ontwikkelen als de mensch van het Neanderthal en die van Lombrive!

Door de in het diluvium gevonden menschelijke overblijfselen is volkomen bewezen, dat *de oorspronkelijke menschen wat hun lichaam aangaat, niet alleen niet volkomener waren dan wij, maar in vele kenmerken meer tot het dier naderden.*

ZEVENDE AFDEELING.

DE AFSTAMMING VAN DEN MENSCH.

EERSTE HOOFDSTUK.

ALGEMEENE BESCHOUWINGEN.

Wanneer men de theorie van Darwin omtrent het ontstaan der plant- en diervormen aanneemt en derhalve gelooft, dat alle thans bestaande dier- en plantsoorten gewijzigde afstammelingen zijn van uitgestorven lager georganiseerde soorten, dan hangt de quaestie, of ook de mensch een gewijzigde afstammeling van een lager georganiseerde soort is, alleen af van de plaats, die men aan den mensch in de natuur toekent. Beschouwt men den mensch eenvoudig als een dier, dat zich slechts door den ontwikkelingsgraad zijner vermogens, maar niet door den aard daarvan, dat zich derhalve slechts quantitatief en geenszins qualitatief van de overige dieren onderscheidt, dan vloeit daaruit direct en onwedersprekelijk voort, dat de theorie van Darwin ook op hem toepasselijk moet zijn. Immers men heeft dan het syllogisme:

Alle dieren zijn gewijzigde afstammelingen van lager georganiseerde diersoorten;
De mensch is een dier;
Derhalve is de mensch een gewijzigde afstammeling van een lager georganiseerde diersoort.

Tot welke orde in dit geval de diersoort behoorde, waarvan de mensch een gewijzigde afstammeling zijn zou, daaromtrent laat het vergelijkend anatomisch onderzoek geen twijfel over. Uit het door Ferrière gegeven overzicht van Huxley's werk

over de plaats van den mensch in de natuur, blijkt zonneklaar, hoe nauw de vierhandige zoogdieren, vooral de anthropomorphe apen, wat het maaksel van hun lichaam aangaat, met den mensch verwant zijn, en uit een Darwinistisch standpunt kan derhalve geenszins betwijfeld worden, dat de uitgestorven diersoort, waarvan de mensch de gewijzigde afstammeling is, tot de Orde der Vierhandige Zoogdieren of Apen behoorde, en dat de Mensch, de Gorilla, de Chimpanzee en de Orang divergeerende takken zijn van eenzelfden oorspronkelijken stam.

Daar het hoofdbezwaar tegen de toepassing der theorie van Darwin op den mensch derhalve gelegen is in de stelling, dat de menschelijke vermogens in hun aard, derhalve qualitatief, van die der dieren verschillen, en wanneer deze stelling weêrlegd wordt, niet betwijfeld worden kan, dat de theorie van Darwin, wanneer zij voor de overige dieren doorgaat, ook voor den mensch doorgaan moet, zoo rijst de vraag: op welke gronden rust de stelling, dat de menschelijke vermogens in hun aard (qualitatief) van die der dieren verschillen?

Het antwoord hierop is, dat deze stelling op de vier volgende overwegingen rust:

1. *De mensch is een zelfbewust wezen, de dieren niet.*
2. *De mensch bezit verstand (denkt), de dieren niet.*
3. *De mensch bezit zedelijk gevoel, de dieren niet.*
4. *De mensch bezit godsdienstig gevoel, de dieren niet.*

Wij zullen aan elk dezer vier punten een afzonderlijk hoofdstuk wijden.

TWEEDE HOOFDSTUK.

DE ZELFBEWUSTHEID.

De organische wereld wordt in twee hoofdgroepen verdeeld, planten en dieren. Terwijl de levensverrichtingen der planten tot voeding en voortplanting beperkt zijn, bezitten de dieren daarenboven gevoel en het vermogen om zich willekeurig te bewegen. Omtrent deze punten bestaat onder de geleerden geen verschil van meening.

Wat is gevoel? Het is *het tot bewustzijn komen van uitwendige prikkels.* Het dier bezit gevoel, beteekent dus: het dier bezit het vermogen uitwendige prikkels waar te nemen, of: *bij het dier komen uitwendige prikkels tot bewustzijn.*

Hieruit vloeit echter voort, dat wanneer men aan de dieren gevoel toekent, daarin opgesloten ligt, *dat zij* bewustzijn, met andere woorden *zelfbewustheid bezitten.*

Prof. Harting [1]) geeft dan ook terecht van de dieren de volgende definitie: *onder* d i e r e n *verstaat men alle levende bewerktuigde wezens, die* z e l f b e w u s t h e i d *bezitten.*

Nu zal ongetwijfeld, naarmate men de ladder van het dierenrijk afdaalt, deze zelfbewustheid niet overal evenzeer ontwikkeld zijn. Dit zijn echter allen verschillen in graad, in quantiteit.

Het toekennen aan de dieren van het vermogen om zich

---

1) Leerboek van de Grondbeginselen der Dierkunde in haar geheelen omvang, Deel I, blz. 3.

willekeurig te bewegen sluit in zich, dat de dieren een *wil* bezitten. Een *wil* is echter ondenkbaar zonder *bewustzijn.*

Besluit. — *Ook de dieren bezitten zelfbewustheid*, hoewel minder volkomen ontwikkeld, dan bij den mensch. De zelfbewustheid vormt derhalve geen absoluut, qualitatief verschil tusschen den mensch en de overige dieren, doch is slechts bij den mensch meer ontwikkeld dan bij deze laatste. De ontwikkeling van elk kind, van zijne geboorte tot volwassen leeftijd, toont ons, hoe een wezen, dat bijna alle bewustzijn mist, zich door trapsgewijze en onmerkbare overgangen tot een volkomen zelfbewust wezen kan ontwikkelen. Van een Darwinistisch standpunt moet men aannemen, dat hier de voormalige ontwikkelingsgang van de soort zich afspiegelt in de tegenwoordige ontwikkeling van het individu.

DERDE HOOFDSTUK.

VERSTAND EN INSTINCT.

De stelling, dat de mensch door verstand, maar het dier enkel en alleen door zijn instinct geleid wordt, is volkomen onhoudbaar. De mensch bezit even goed als de overige dieren instinct, en vele dieren geven somtijds blijken, dat zij verstandelijke vermogens bezitten, schoon zij meestal alleen aan hun instinct gehoorzamen.

Om deze stelling te bewijzen, is het noodig eerst duidelijk uiteen te zetten, welk verschil er tusschen instinct en verstand bestaat.

Instinct is het gevoel, dat de dieren aandrijft, zonder overleg of nadenken de middelen aan te wenden, die leiden tot een hun onbekend, maar voor hen nuttig doel.

Zoo bouwen b. v. de bijen hare cellen in den vorm van een zeshoekig prisma, dat van boven en van onderen door drie vlakken, die den vorm van een ruit hebben, wordt afgesloten. Met behulp van de hoogere meetkunde is bewijsbaar, dat deze vorm juist die is, welke de minste opoffering van tijd en moeite vordert. Het is echter niet aan te nemen, dat de bijen zooveel begrip van hoogere meetkunde hebben, dat zij dit weten. Zonder overleg of nadenken drijft haar instinct haar echter dien meest doelmatigen vorm aan hare cellen te geven.

Het instinct is bij alle individuen van dezelfde soort en dezelfde sekse gelijk. Reeds het pasgeboren dier bezit dit instinct.

Het verstand echter is het vermogen door nadenken, overleg of redeneering de middelen te vinden, die leiden tot een bekend doel.

Zuig ik b. v. aan een hevel, dan wensch ik dien daardoor met vocht te vullen, en om dit doel te bereiken wend ik het middel aan, dat nadenken en ondervinding mij als het geschiktste doen kennen; dit is eene handeling, die op *verstand* berust. Zuigt daarentegen een pasgeboren kind voor de eerste maal aan de borst der moeder, dan wendt het een middel aan, dat leidt tot een voor hem nuttig doel, het verkrijgen van melk voor zijne voeding. Het kind is zich echter niet bewust van het doel, waartoe zijn handeling leidt. Noch nadenken, noch ondervinding kunnen het aanleiding geven tot de meening, dat zuigen het geschiktste middel is om voedsel (melk) te bekomen; zuigende verricht het kind derhalve eene handeling, die alleen op *instinct* berust.

Hierdoor is reeds het bestaan van instinct bij den mensch bewezen. Een pasgeboren kind handelt alleen volgens zijn instinct, daar zijne verstandelijke vermogens nog niet tot ontwikkeling gekomen zijn en het nog niet in de gelegenheid geweest is waarnemingen te doen. Elke redeneering toch gaat oorspronkelijk van eene zelf gedane of door anderen medegedeelde waarneming uit.

Naarmate het kind grooter wordt, wordt ook zijn verstand allengs rijper en worden meer waarnemingen, door hemzelven gedaan of door anderen aan hem medegedeeld, in zijn geheugen geprent; met andere woorden: zijn kennis vermeerdert en kennis is de grondslag, waarop elke redeneering rust. Eindelijk verkrijgt zijn verstand het oppergezag over zijn instinct, dat in dezelfde mate afneemt als het eerste krachtiger wordt.

Evenals bij den mensch instinct voorkomt, vinden wij bij de dieren verstandelijke vermogens. In verschillende boeken kan men daarvoor een overvloed van bewijzen vinden [1]). Hier

---

1) Onder anderen in Brehm's „Illustr. Thierleben", welk beroemd werk, om zoo te zeggen, één doorloopend getuigschrift van het verstand der dieren is.

zij een enkel voldoende. Rengger [1]), die bekend staat als een hoogst nauwkeurig waarnemer en langen tijd Zuid-Amerikaansche apen in getemden staat waarnam, verhaalt, dat zijne apen, toen hij hun voor de eerste maal eieren gaf, die stuk wierpen en daardoor veel van den inhoud verloren; later sloegen zij ze voorzichtig met het eene einde tegen het eene of andere harde lichaam, en pelden ze met de vingers af. Hun instinct leerde hun dit niet, anders zouden zij het reeds de eerste maal gedaan hebben, maar wij hebben hier blijkbaar eene op nadenken en overleg berustende handeling, gegrond op de waarneming dat zij, de eieren stuk werpende, veel van den inhoud verloren; hun doel was dit verlies te voorkomen en nadenken gaf hun een daartoe geschikt middel aan de hand.

Dit openen der eieren zou wellicht nog door nabootsing verklaard kunnen worden. Dit is echter onmogelijk bij de volgende feiten. Rengger verhaalt, dat zijne apen, na zich eens met een scherp werktuig gesneden te hebben, dit nooit meer aanraakten zonder de grootste voorzichtigheid te gebruiken. Dikwijls werden zij op in papier gewikkelde klontjes suiker onthaald. Eens deed Rengger een levende wesp in het papier, waardoor zij gestoken werden; naderhand hielden zij het papier, vóórdat zij het openden, altijd eerst aan het oor, om te hooren of er eenige beweging in was.

Niemand, die ooit het droomen van honden waargenomen heeft, zal aan deze dieren geheugen en verbeeldingskracht kunnen ontzeggen. Even gemakkelijk is aan te toonen, dat de dieren opmerkzaamheid en zucht tot nabootsing vertoonen. Niet alleen apen en honden, maar ook olifanten, paarden en vele andere dieren geven onmiskenbare blijken van verstandelijke vermogens.

Besluit. *De mensch bezit even goed als de overige dieren instinct, en ook de dieren bezitten verstandelijke vermogens,* schoon zij meestal aan het instinct gehoorzamen.

De verstandelijke vermogens vormen derhalve geen absoluut

1) Aangehaald bij Darwin, „Afstamming van den Mensch", Dl. 1, blz. 66.

(qualitatief) verschil tusschen mensch en dier. De verstandelijke vermogens van den mensch verschillen niet in hun aard, maar slechts in den graad hunner ontwikkeling van die van het dier. Het verschil is eenvoudig een verschil in hoeveelheid (quantitatief). De ontwikkeling van elk kind van zijne geboorte tot volwassen leeftijd, toont ons, hoe een wezen, dat alleen door het instinct geregeerd wordt, zich door trapsgewijze en onmerkbare overgangen tot een denkend, volkomen redelijk wezen ontwikkelen kan. Van een Darwinistisch standpunt moet men aannemen, dat hier de voormalige ontwikkelingsgang van de soort zich afspiegelt in die van het individu.

Nog Geoffroy St. Hilaire grondde zijn Menschenrijk op het verstand van den mensch in tegenoverstelling van het instinct van het dier. Deze stelling is echter zoo onhoudbaar gebleken, dat Quatrefages en de weinige andere natuurkundigen, die nog een afzonderlijk menschenrijk aannemen, op dit punt volkomen hebben toegegeven en het beweerde qualitatieve verschil tusschen mensch en dier nog alleen zoeken in het zedelijk en godsdienstig gevoel.

VIERDE HOOFDSTUK.

HET ZEDELIJK GEVOEL.

Darwin zegt in zijne „Afstamming van den Mensch" het volkomen eens te zijn met die schrijvers, welke beweren, dat, van alle verschillen tusschen mensch en dier, het zedelijk gevoel of het geweten verreweg het grootste is. Geen dier bezit, voor zoover wij weten, eigenlijk gezegd zedelijk gevoel; de mensch is, zegt men, het eenige aardsche wezen, dat daarmede begaafd is; hij is een zedelijk dier.

Het gaat echter niet aan met zekerheid te beweren, dat onder de hoogere dieren geene zijn, die een spoor van zedelijk gevoel vertoonen; dieren handelen soms zoo, dat wij bij menschen die handelingen aan zedelijk gevoel zouden toeschrijven; wij kennen de oorzaken niet, die hen tot die handelingen aandrijven, daar wij niet met hen in gedachtewisseling daarover kunnen treden; ieder, die echter gezien heeft, hoe b. v. sommige honden zich gedragen, wanneer zij zich bewust zijn verkeerd gehandeld te hebben, (b. v. weggeloopen zijn, wanneer zij t'huis hadden moeten blijven, of onzindelijk geweest zijn, of als een jachthond het wild opgejaagd en nagezeten heeft, waarvoor het zijn plicht geweest was (vergeef die uitdrukking, lezer!) te blijven staan zal toegeven, dat men niet stoutweg ontkennen kan, dat zulk een hond een soort van geweten bezit.

Ja maar, hoor ik iemand zeggen, dat is alleen het gevolg van dressuur. Jonge honden bezitten geen spoor daarvan.

Hiertegen valt echter in te brengen, dat onze jonge pasgeboren kinderen ook geen spoor van zedelijk gevoel bezitten en zulks eerst door opvoeding verkrijgen. Elk mensch levert ons in zijn ontwikkeling van zuigeling tot man of vrouw een voorbeeld, hoe een wezen, dat geen spoor van zedelijk gevoel bezit, zich tot een zedelijk wezen ontwikkelen kan. Hoezeer de uitingen van het zedelijk gevoel van de opvoeding afhankelijk zijn, blijkt daaruit, dat er wilden bestaan, die hun ouders, wanneer zij oud en ziekelijk zijn, levend begraven en het zeer onzedelijk zouden vinden, wanneer een zoon dien kinderplicht niet volbracht (zie blz. 361). Hoezeer het zedelijk gevoel nog in de laatste eeuwen in Europa vooruitgegaan is, blijkt daaruit, dat het verbranden van joden, ketters en zoogenaamde heksen nog vóór weinige eeuwen voor bij uitstek zedelijk gold, en zeker het zedelijk gevoel van slechts zeer enkelen, zoo van iemand, beleedigde.

Ja maar, hoor ik weder zeggen, het zedelijk gevoel kan bij wilden en minder beschaafden in verkeerde richting ontwikkeld zijn, kan bij zuigelingen zelfs volkomen schijnen te ontbreken, dit neemt echter niet weg, dat de kiem ervan bij den zuigeling en wilde aanwezig moet zijn, daar het zich anders, noch in goede, noch zelfs in verkeerde richting zou kunnen ontwikkelen.

Was echter de kiem van het zedelijk gevoel den mensch ingeschapen, dan zou het een aangeboren begrip moeten zijn en de beroemde philosoof Locke heeft reeds vóór 200 jaren bewezen, dat het bestaan van aangeboren begrippen onaannemelijk is. Men kan zich hier niet beroepen op het instinct der dieren; want al valt niet te ontkennen, dat dit thans erfelijk is (even goed als bijzonderheden van maaksel), zoo is men toch gedwongen aan te nemen, dat het door de voorouders der soort langzamerhand door ervaring en teeltkeus (daar de individuen, wier instinct het best ontwikkeld was, den besten kans hadden om te blijven leven en nakomelingen na te laten, die hun aanleg erfden) ontstaan is. Een aangeboren begrip, in den zin, waarin ik deze uitdrukking

gebruik [1]), onderscheidt zich van erfelijken aanleg daarin, dat het ingeschapen en derhalve reeds bij de oudste voorouders der soort aanwezig geweest zou moeten zijn. Dit nu is in volkomen strijd met het gronddenkbeeld van Darwins theorie, daar dan de zes of zeven (of waarschijnlijk nog minder) prototypen, waarvan alle georganiseerde wezens afstammen, *alle* instincten van *alle* tegenwoordig levende dieren zouden moeten bezeten hebben, hetgeen onmogelijk is, daar de instincten van twee verschillende diersoorten elkander zeer dikwijls uitsluiten, en volkomen tegenstrijdig met elkander zijn, en daar de eerste organismen m. i. noodwendig van plantaardige natuur geweest moeten zijn [2]), hetgeen elk denkbeeld van instinct uitsluit.

Daarenboven moeten de tegenstanders van de toepassing van Darwins theorie op den mensch zich wel wachten het zedelijk gevoel met een instinct gelijk te stellen. De dieren toch bezitten ook instincten, zoodat dan het beweerde absolute (qualitatieve) verschil in vermogens tusschen mensch en dier in dit opzicht niet bestaan zou.

Welke is de grondslag, waarop het zedelijk gevoel berust? Het is vooral medegevoel (sympathie, d. i. zoowel mede*lijden* als het sympathiseeren met het *geluk* van anderen). Dit medegevoel brengt ons, als het in de hoogste mate ontwikkeld is, tot een standpunt, waarop wij het geluk van anderen even sterk wenschen als dat van onszelven en hun lijden evenzeer bejammeren als dat van onszelven, en voert ons zoo van zelve tot den gulden regel: Doe aan anderen, wat gij wilt, dat u geschiedt.

Van het medegevoel vinden wij echter zeer duidelijke sporen

---

1) Dit is een begrip, niet (door erfelijkheid) aan het individu, maar aan de soort, als zoodanig, aangeboren.

2) Planten (behalve de zwammen) onderscheiden zich toch van dieren vooral ook daardoor, dat zij zelve organische stof uit anorganische kunnen bereiden, terwijl de dieren zich slechts met organische stoffen kunnen voeden. De *eerste* organismen moesten noodwendig bij hun groei organische stof uit anorganische vormen en moeten derhalve meer van plantaardige, dan van dierlijke natuur geweest zijn.

bij de gezellig levende (of sociale) dieren. Deze scheppen toch behagen in het gezelschap van andere dieren van dezelfde soort (of ten minste van dezelfde vereeniging), waarschuwen elkander voor gevaar en helpen elkander op vele wijzen. De eerste sporen van het zedelijk gevoel vinden wij dus in de instincten der gezellig levende dieren, de zoogenaamde *sociale instincten*. Dat deze zich bij den mensch tot bewust zedelijk gevoel kunnen verheffen, is een gevolg van de hoogere ontwikkeling van de verstandelijke vermogens van den mensch en van de omstandigheid, dat zijne indrukken van verleden gebeurtenissen en handelingen uiterst levendig zijn.

Zoo de dieren derhalve eigenlijk gezegd zedelijk gevoel missen, bewijst zulks niet, dat de aard hunner vermogens van dien der menschelijke vermogens verschilt, maar alleen, dat de mensch het eenige dier is, wiens verstandelijke vermogens zich zoo hoog ontwikkeld hebben, dat uit de sociale instincten bewust zedelijk gevoel geboren kon worden.

Besluit. Het zedelijk gevoel vormt geen absoluut (qualitatief) verschil, maar alleen een verschil in hoegrootheid (quantiteit) tusschen mensch en dier, daar wij ook bij vele dieren den eersten grondslag van alle zedelijkheid (de sociale instincten) aantreffen. De ontwikkeling van elk kind, van zijne geboorte tot volwassen leeftijd, toont ons, hoe een wezen, dat alle zedelijk gevoel mist, zich door trapsgewijze en onmerkbare overgangen tot een zedelijk wezen kan ontwikkelen. Van een Darwinistisch standpunt moet men aannemen, dat hier de voormalige ontwikkelingsgang van de soort zich afspiegelt in de tegenwoordige ontwikkeling van het individu [1]).

1) De kortheid, waartoe ik mij in dit werkje gedwongen zie, noodzaakt mij, zoo beknopt mogelijk te zijn en mij in dit en het volgende hoofdstuk tot het volstrekt noodzakelijke te bepalen. Uitvoeriger kan men het vraagstuk besproken vinden in de Nederlandsche vertaling van Darwin's „Afstamming van den Mensch" en mijne aanteekeningen op dit werk.

VIJFDE HOOFDSTUK.

HET GODSDIENSTIG GEVOEL.

Daar geene (der soort) aangeboren begrippen bestaan, kan ook het godsdienstig gevoel niet oorspronkelijk der menschheid aangeboren zijn. Een zuigeling vertoont geen spoor van godsdienstig gevoel; niemand zal daarom beweren, dat de vermogens van een zuigeling in hun aard (qualitatief) van die van een volwassen man verschillen. Zeer vele menschen zijn bijgeloovig, bij de dieren vindt men, volgens de gewone meening, geen bijgeloof; niemand zal hieruit afleiden, dat de vermogens van mensch en dier in aard (qualitatief) verschillen. Evenmin gaat het op, het bewijs daarvan uit het godsdienstig gevoel (of uit het volslagen ongeloof van vele zeer ontwikkelde menschen) te putten.

Bestaat er bij de dieren echter werkelijk geen spoor van bijgeloof? Er is reden om dit te betwijfelen. Zoo merkt C. Vogt („Vorlesungen über den Menschen", 1863, Bd. I, blz. 294) op: „De hond is klaarblijkelijk even bang voor spoken, als de Bretagner of de Bask; elk verschijnsel, dat hem treft, en waarover zijn neus hem geen goede inlichtingen kan geven, brengt zelfs den moedigsten hond tot uitingen van de meest onzinnige vrees. Ik ken een boschje, waarin zich volgens de overtuiging der boeren des nachts een vurige man ophield; als bewijs van het bestaan van dit vuurspook voerden zij aan, dat de honden in dat boschje 's nachts bang waren, en dat men honden, die daarin 's nachts eenmaal geweest waren, zelfs

door slagen er niet meer toe kon krijgen, om derwaarts terug te keeren. Het spook, in welks nabijheid een overigens moedige hond zich niet dorst wagen, zelfs al ging zijn meester, mijn vader, met hem mede, was een witte, rottende boomstronk, die 's nachts een lichtschijn van zich gaf. De vrees voor het bovennatuurlijke, voor het onbekende is de kiem der godsdienstige voorstellingen; zij is bij onze intelligente huisdieren, den hond en het paard, in hooge mate ontwikkeld. De kiem van deze voorstellingen wordt, evenals die van zoo vele andere, slechts bij den mensch verder uitgewerkt tot een stelsel, tot een geloof."

Niet alleen echter vinden wij bij sommige dieren de kiem van godsdienstige voorstellingen, maar wij vinden ook bij sommige menschen een volslagen gemis daarvan. Niet alleen kan men als voorbeeld daarvan de aanhangers van verschillende philosophische stelsels (b. v. het materialisme, positivisme, atheisme, pantheisme) aanhalen, maar er schijnen werkelijk o. a. in Afrika en Australië eenige zeer laag ontwikkelde stammen te bestaan, die elke voorstelling van het bestaan van een of meer goden missen. Men heeft dikwijls de zonderlingste redeneeringen gemaakt om het tegendeel te bewijzen, waaruit het gemis van goede argumenten blijkt. Zoo zegt Kolben (aangehaald in sir John Lubbock's werk *l'Homme avant l'histoire* (Fransche vertaling, blz. 343) eerst, dat de Hottentotten „volstrekt geen bepaalden godsdienst" (*aucun culte constitué*) hadden. De oudste schrijvers beschouwden, wel is waar, sommige hunner dansen als godsdienstige plechtigheden, maar deze zienswijze werd formeel tegengesproken door de inboorlingen zelven, hetgeen Kolben niet verhindert om ons te verzekeren, „dat het godsdienstige plechtigheden waren, wat de Hottentotten er ook van zeiden" (*que c'étaient des actes religieux, quoiqu'en disent les Hottentots*). Aan het Boeddhisme, tot welk geloof een derde gedeelte van het menschdom behoort, is het denkbeeld van een goddelijk wezen, dat de wereld en alles, wat daarin is, geschapen heeft en alleen aanbiddingswaardig is, zoo volkomen vreemd, dat de opperpriester *Zarabodura* in Ava

in eene verhandeling, welke voor een katholiek bisschop bestemd was, deze leer uitdrukkelijk voor eene ketterij verklaarde.

Dat de dieren waarschijnlijk geen ontwikkeld godsdienstig gevoel hebben, bewijst geenszins, dat dit gevoel slechts aan den mensch ingeschapen werd, maar alleen, dat de dieren zich nog niet verheven hebben tot dien trap van ontwikkeling, waarop zich bij den mensch godsdienstige voorstellingen beginnen te vertoonen.

Besluit. Niet alle menschen bezitten godsdienstig geloof, enkele dieren daarentegen bezitten de kiem daarvan. Het godsdienstig gevoel vormt derhalve geen absoluut (qualitatief) verschil, maar alleen een verschil in hoegrootheid (quantiteit) tusschen mensch en dier. De ontwikkeling van elk kind, van zijne geboorte tot volwassen leeftijd, toont ons, hoe een wezen, dat alle godsdienstig gevoel mist, zich door trapsgewijze en onmerkbare overgangen tot een godsdienstig wezen ontwikkelen kan. Van een Darwinistisch standpunt moet men aannemen, dat hier de voormalige ontwikkelingsgang van de soort zich afspiegelt in de tegenwoordige ontwikkeling van het individu.

ZESDE HOOFDSTUK.

DE STAMBOOM VAN DEN MENSCH.

Het hoofdbezwaar tegen de toepassing van de theorie van Darwin op den mensch ligt, gelijk wij blz. 464 opmerkten, in de stelling, dat de menschelijke vermogens in hun aard en derhalve qualitatief van die der dieren verschillen.

Deze stelling rust, gelijk wij ter aangehaalde plaats zeiden, op de vier volgende overwegingen:

1. *De mensch is een zelfbewust wezen, de dieren niet.*
2. *De mensch bezit verstand (denkt), de dieren niet.*
3. *De mensch bezit zedelijk gevoel, de dieren niet.*
4. *De mensch bezit godsdienstig gevoel, de dieren niet.*

In de voorgaande hoofdstukken is bewezen, dat de beide eerste overwegingen allen grond missen en dat de beide laatste, hoewel zij wellicht eenige waarheid bevatten, echter geen absoluut verschil tusschen mensch en dier vormen.

Hieruit vloeit voort, dat de stelling, dat de menschelijke vermogens in hun aard en derhalve qualitatief van die der dieren verschillen, *valsch* is.

Wij hebben in Hoofdstuk I, blz. 463, bewezen, dat, wanneer deze stelling onjuist blijkt te zijn, niet betwijfeld kan worden, dat de theorie van Darwin, wanneer zij voor de overige dieren doorgaat, ook voor den mensch doorgaan moet. De mensch gelijkt in zijn maaksel zoozeer op de overige dieren, dat omgekeerd, wanneer men tot het resultaat kwam, dat de theorie van Darwin op hem niet toepasselijk was, daar-

uit onmiddellijk zou volgen, dat zij ook voor de overige dieren niet doorging.

Wanneer men aanneemt, dat de planten en dieren (en derhalve ook de mensch) van lagere diervormen afstammen, dan kan men uit de wederzijdsche verwantschappen van de klassen en orden van het dierenrijk en uit den ontwikkelingsgang van den embryo met veel waarschijnlijkheid afleiden, dat de naaste niet-menschelijke stamvader van den mensch behoord moet hebben tot de Catarrhinen of Apen der Oude Wereld; dat hij met al de andere apen der Oude Wereld (en met die der Nieuwe) een tot de Lemuriden of Half-Apen behoorend wezen onder zijn voorouders telde; dat de Half-Apen op hunne beurt afstammen van Buideldieren, deze van Snaveldieren (*Monotremata*) 1). De Snaveldieren stammen dan verder af van Kruipende Dieren, deze van Visschen. Al de Gewervelde Dieren en dus ook de Visschen, zouden eindelijk nakomelingen zijn van een uitgestorven groep van dieren, die in vele opzichten op de larven der tegenwoordige Zakpijpen (*Ascidieën*), zeer eenvoudig ontwikkelde Weekdieren, geleek. De Duitsche geleerde Haeckel heeft den stamboom van den mensch nog verder trachten na te sporen en komt zoo eindelijk, als oudste stamouders van den mensch, tot Moneren, organismen van de eenvoudigst denkbare samenstelling, slechts uit een vormloos stukje levend oerslijm of protoplasma bestaande, welke Moneren volgens Haeckel's mij wel wat overijld schijnende hypothese (zie blz. 380) door abiogenesis of generatio spontanea uit anorganische verbindingen ontstaan zouden zijn 2).

---

1) De Snaveldieren worden in de tegenwoordige schepping nog door het vogelbekdier en het stekeldier (*Echidna*), beiden Nieuw-Hollandsche vormen, vertegenwoordigd.

2) Uitvoerig vindt men den dierlijken stamboom, dien de mensch volgens Haeckel gehad zou hebben, in mijne aanteekening 17 op Hoofdstuk VI van Darwin's „Afstamming van den Mensch" (Ned. Vertaling, blz. 269).

ZEVENDE HOOFDSTUK.

KORTE BEOORDEELING VAN HET DARWINISME.

Hetgeen mij in dit boek van Ferrière vooral aantrok en mij deed besluiten de Nederlandsche vertaling er van op mij te nemen, was, dat het een kort overzicht bevat der feiten, welke voor en welke tegen de theorie van Darwin pleiten, dat die feiten tamelijk onpartijdig uiteengezet zijn en den lezer in staat kunnen stellen een zelfstandig oordeel te vellen. Ferrière zelf neemt gewoonlijk geene conclusie, of zoo hij zulks doet, drukt hij zich in den regel zeer voorzichtig uit. Dit neemt niet weg, dat zijne in Hoofdstuk V, blz. 250 gegeven korte beoordeeling van het Darwinisme niet geheel van partijdigheid vrij te pleiten is ten gunste van zijne geleerde landgenooten, die in den regel tot de tegenstanders van Darwins theorie behooren, en dat wel, gelijk de meeste tegenstanders daarvan, zij het ook onbewust, wegens metaphysische en religieuse gronden, die hier toch eigenlijk geen enkel woord mogen medespreken. Niet langer toch is de wetenschap eene *ancilla theologiae*, maar integendeel behooren de theologisch-dogmatische begrippen zich te wijzigen, waar zij met de uitspraken der wetenschap in strijd zijn. Nog niet voornemens zijnde dit aanhangsel te schrijven, zette ik reeds in eene tamelijk uitgebreide noot op blz. 258 mijne bezwaren tegen Ferrières beoordeeling van het Darwinisme beknopt uiteen [1]). Ik wil hier nog het een en ander daarbij voegen.

---

1) De lezer wordt verzocht deze noot nogmaals hierbij over te lezen.

De hoofdtegenwerpingen tegen het Darwinisme zijn:

1. *De onvolkomen vruchtbaarheid van soortbastaarden.* Deze bewijst zeer weinig tegen de theorie van Darwin, daar zij geen absoluut kenmerk is en er zelfs volkomen vruchtbare bastaarden tusschen planten van twee verschillende geslachten (*Triticum* en *Aegilops*) bekend zijn. Daarenboven zijn proeven omtrent de onderlinge vruchtbaarheid slechts met een zeer beperkt aantal soorten genomen. Hoe weinig eigenlijk de vruchtbaarheid bewijst voor of tegen de afstamming van éénen stamvorm, blijkt uit het volkomen bewezen feit, dat soms de mannelijke vorm van eene soort A jongen of kiembare zaden voortbrengt bij den vrouwelijken vorm van eene soort B, terwijl de vrouwelijke vorm van de soort A volkomen onvruchtbaar is bij den mannelijken vorm van de soort B. Moet men nu aannemen, dat er tusschen den mannelijken vorm van de soort A en den vrouwelijken vorm van de soort B een nauwere genealogische band bestaat, dan tusschen den vrouwelijken vorm van de soort A en den mannelijken vorm van de soort B? Tot zulke onzinnige gevolgtrekkingen moeten echter de stellingen van hen leiden, die beweren, dat de meerdere of mindere vruchtbaarheid tusschen twee levensvormen beslissend is in het vraagstuk, of die levensvormen al dan niet van éénen stamvorm afstammen.

2. *De volkomen vruchtbaarheid van rasbastaarden.* Is de vruchtbaarheid in het vraagstuk der afstamming geen beslissend argument, dan verliest ook deze tegenwerping haar gewicht. Het valt echter niet moeilijk te bewijzen, dat verschillende rassen waarschijnlijk onderling of met hunne stamsoort onvruchtbaar zijn. Vergelijk mijne aanteekening 8, blz. 326 van 't eerste Deel van de Nederlandsche vertaling van Darwins „Afstamming van den Mensch" en mijne aanteekening 20, blz. 133 van de Nederlandsche vertaling van Darwins werk: „Het Uitdrukken der Gemoedsaandoeningen." Velen redeneeren echter zonder het zelf op te merken bijvoorbeeld aldus: „Gij beweert, dat de tamme *Cavia Cobaya* afstamt van de wilde *Cavia aperea;* dit kan echter niet zoo zijn, daar zij met elkan-

der onvruchtbaar zijn. Daar derhalve *Cavia cobaya* niet van *Cavia aperea* afstamt, hebt gij geen recht hare onderlinge onvruchtbaarheid aan te halen als een bewijs, dat een tam ras met zijn stamvorm onvruchtbaar zijn kan." Blijkbaar is dit eene redeneering in een cirkel, waarbij het punt, dat bewezen moest worden, eerst als bewezen aangenomen wordt.

3. *Alleen de huisdieren en cultuurplanten wijzigen zich, de wilde dieren en planten niet.* Deze tegenwerping is nauwelijks de moeite waard er bij stil te staan, daar de huisdieren en cultuurplanten van wilde vormen afstammen en deze wilde vormen zich, zoodra zij door de temming zich naar andere levensvoorwaarden moesten voegen, gewijzigd hebben [1]). Ook hebben zich dikwijls wilde dieren, als zij naar andere landen overgebracht werden en daar weder verwilderden, geheel en al gewijzigd, waarvan het konijntje van Porto-Santo (vergelijk mijne aanteekening 8, blz. 328 van 't eerste Deel van de Nederlandsche vertaling van Darwins „Afstamming van den Mensch") een goed voorbeeld oplevert. Dat in den regel wilde dieren niet veranderen, verklaart zich doordat ook de levensvoorwaarden in den regel dezelfde blijven.

4. *Als tamme rassen verwilderen, keeren zij geheel tot de oorspronkelijke stamsoort terug.* Dit is de meest onhandige tegenwerping van allen; want, wanneer dit feit volkomen bewezen ware, wat het echter *niet* is, zou het niet strijden tegen Darwins theorie, maar haar integendeel in zeer hooge mate steunen. De wilde stamsoort toch vertegenwoordigt een vorm, welke door de natuurlijke teeltkeus geschikt gemaakt is voor de voorwaarden, waaronder zij leeft. Bij de temming veranderen die voorwaarden en de soort wijzigt zich. Bij de

---

1) Ook brengt de mensch bij het wijzigen der tamme rassen geen nieuwe natuurkrachten in het spel, waaraan de wilde soort *niet* onderworpen zou zijn. Hij wijzigt alleen de levensvoorwaarden en kiest bepaalde individuen voor de voortplanting uit; de wijziging van het ras daardoor is blijkbaar het gevolg van krachten, welke ook in de wilde soort aanwezig zijn. De mensch brengt geen nieuwe krachten in werking, maar geeft alleen aan bestaande krachten de mogelijkheid om te werken.

verwildering keert de door temming gewijzigde soort weder tot dezelfde levensvoorwaarden terug, welke zij vóór de temming bezat, en welk grooter bewijs wil men nu voor de macht van de natuurlijke teeltkeus, dan dat zij het vermogen bezit om in zeer korten tijd die soort weder tot haren oorspronkelijken vorm te doen terugkeeren, dat wil zeggen, om haar nogmaals in volkomen overeenstemming te brengen met de voorwaarden, waaronder zij in de natuur leeft! Daar die levensvoorwaarden dezelfde zijn, als die welke vóór de temming bestonden, is ook het product hetzelfde en ondergaan dus de verwilderde tamme vormen wijzigingen in dezelfde richting, als weleer de stamvorm der wilde soort onderging, toen de levensvoorwaarden ontstonden, welke haar haren tegenwoordigen vorm gaven!

Geen der tegenwerpingen tegen Darwins theorie bewijst dus dat ze onjuist is. Men zal daartegen aanvoeren, dat ook hare juistheid echter niet volstrekt bewezen is [1]). Dit is echter ook geenszins noodig. Volstrekt bewezen is in de natuurwetenschap geen enkele theorie, ja elke natuurwetenschappelijke theorie is uit haren aard zelven onbewijsbaar en alleen in hoogere of geringere mate waarschijnlijk; een bewezen theorie zou geen theorie meer zijn. De waarde eener natuurwetenschappelijke theorie hangt zelfs niet daarvan af, of zij in al hare onderdeelen absoluut juist is, maar alleen daarvan, of zij een groot aantal feiten, die vroeger geïsoleerd stonden, met elkander in verband brengt en gemeenschappelijk verklaart, en of zij aan den vooruitgang der wetenschap nieuwe banen opent. In dit opzicht nu heeft de theorie van Darwin eene zeer hooge waarde, eene hoogere waarde wellicht dan eenige ontdekking in eenige wetenschap en wel daarom, omdat het gebied van het

---

1) Wanneer twee menschen, die wij niet kennen, sterk op elkander gelijken stellen wij dadelijk de hypothese, dat zij bloedverwanten zijn. De volstrekt *eenige* oorzaak van gelijkenis tusschen organische wezens, welke wij kennen, is *bloedverwantschap;* bloedverwantschap is dus ook de *volstrekt eenige* op feiten gegronde verklaring, welke wij van de talrijke punten van gelijkenis tusschen alle organische wezens kunnen geven.

organische leven onder alle gebieden, waarover zich onze natuurkennis uitstrekt, het rijkste is, en de hoogste resultaten, waartoe de wetenschap zich ooit zal kunnen verheffen, op dat gebied verborgen liggen. Voeg hierbij, dat de theorie van Darwin door het groot aantal feiten dat zij verklaart, door de weinige beteekenis der tegen haar gemaakte tegenwerpingen, door de nieuwe feiten, die zij ons in staat stelt te zien (vergelijk noot 3, blz. 258), eene bijna tot zekerheid klimmende waarschijnlijkheid bezit, hoewel ieder, en ook Darwin zelf, zal toegeven, dat er behalve de natuurlijke teeltkeus waarschijnlijk ook nog andere natuurlijke oorzaken tot de vorming der dier- en plantsoorten zullen hebben medegewerkt. Voeg hierbij, dat Darwin de eerste is, die door zijn beginsel van teeltkeus een helder licht heeft ontstoken in een gedeelte der wetenschap, dat vóór hem een duistere, niettegenstaande het verzet van enkelen, aan theologie en teleologie overgelaten chaos was, en ieder zal moeten erkennen, dat, zoolang er een vrije wetenschap bestaat, zoolang de wetenschap niet opnieuw tot eene *ancilla theologiae* verlaagd zal zijn, Darwins naam een der onsterflijkste wezen en zijne theorie omtrent het ontstaan der plant- en diervormen hem een *monumentum aere perennius* zijn zal.

AANHANGSEL.

Mijn naschrift op Ferrières werkje was reeds in den zomer van 1873 geschreven en in handen van den drukker. Deze heeft het echter zoo traag afgedrukt, dat thans (Januari 1874) een kort aanhangsel onmisbaar is.

Abiogenesis. Ten vorige jare heeft Burdon-Sanderson (zie blz. 384) in de vergadering der British Association de proeven van Huizinga omtrent *abiogenesis* (vergelijk blz. 385) gekritiseerd (*Nature* VIII. 478). Zijne op eigen proeven berustende kritiek kwam in hoofdzaak hierop neêr, dat een temperatuur van 100° geen zekerheid geeft, dat alle kiemen vooraf gedood worden.
Ook Paul Samuelson heeft in het laboratorium van Pflüger de proeven van Huizinga herhaald (*Pflüger's Archiv.* VIII. 277), en is tot het resultaat gekomen, dat zich Bacterieën in het door Huizinga aangegevene vloeibare mengsel ontwikkelen, wanneer de toegesmolten glazen buizen, waarin het zich bevindt, *tien minuten* lang aan de temperatuur van kokend water blootgesteld worden, doch dat de vloeistof integendeel helder blijft en er geen Bacterieën ontwikkeld worden, als de toegesmolten glazen buizen, waarin het zich bevindt, eerst *uren* lang in kokend water verhit worden De opgaaf van Bastian en Huizinga, dat het, om in elk geval alle organismen te dooden, voldoende is de toegesmolten buizen gedurende tien minuten aan de temperatuur van kokend water bloot te stellen, zou dus volgens Samuelson eene onbewezene vooronderstelling zijn. Hij beschouwt echter zijne proeven geenszins als een weêrlegging van de generatio aequivoca in het alge-

meen, noch zelfs als een weêrlegging van de mogelijkheid eener abiogenesis in de vloeistof, waarmede Huizinga de proef genomen heeft, en volgens de methode, die hij aanwendde, maar zij kunnen alleen aantoonen, dat een ontstaan van organismen zonder praeëxisteerende kiemen in de vloeistof geen bewezen feit is. Ongetwijfeld zou er veel waarheid liggen in de bewering van Pouchet, dat de aanwending van hooge temperaturen bij elke proef omtrent generatio spontanea uitgesloten behoort te worden. „De kookhitte kan eene ingrijpende verandering en ontleding der vloeistof bewerken.... Kunnen derhalve deze proeven de onmogelijkheid van eene generatio spontanea niet bewijzen, zeker dienen zij om aan te toonen, dat het een dwaling is te gelooven, dat het bewijs van het werkelijk bestaan eener abiogenesis" (door Bastian en Huizinga onwederlegbaar) „geleverd is."

In de vergadering van 3 Dec. 1873 van het *Genootschap ter bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde* te Amsterdam, Sectie Natuurwetenschappen, werd namens Prof. Huizinga eene nieuwe mededeeling omtrent abiogenesis gedaan. Hij vermeldt daarin vooreerst eenige nieuwe resultaten en ten tweede wederlegt hij de argumenten van Burdon-Sanderson en Samuelson.

Zijne resultaten zijn kort genomen de volgende: Het is hem gelukt ook met chemisch zuivere druivensuiker (glycose) steeds Bacterieën te verkrijgen door bijvoeging aan de vloeistof van eene kleine hoeveelheid oplosbaar amylum (zetmeel), een overgangsproduct tusschen amylum en dextrin. Hij bereidde dat oplosbaar amylum met geconcentreerd zwavelzuur volgens de methode van Bechamp en kan thans het volgende mengsel voor de productie van Bacterieën aanbevelen: 100 water, 0,2 kaliumnitraat, 0,2 magnesiumsulphaat, 0,04 neutraal calciumphosphaat, 2 glucose, 0,2 oplosbaar amylum, 0,3 peptoon, 0,05 calciumcarbonaat (voor uitvoeriger bijzonderheden, zie Pflügers Archiv VII. 549. VIII. 180). Daar de werking van zwavelzuur tot bereiding van oplosbaar amylum dikwijls te ver gaat, en men gewoon dextrin of althans een

zeer daartoe naderende stof verkrijgt, is het verkieslijker het te bereiden door inwerking van geconcentreerd zoutzuur of stijfsel of aardappelmeel (op een waterbad), praecipitatie en uitwassching van het praecipitaat met alcohol. Door contrôleproeven laat zich bewijzen, dat het aldus behandelde amylum na tien minuten koken geen levende kiemen bevat. Want als men 100 kub. centimeter zoutoplossing, 1 gram rietsuiker, 0,5 gram ureum, en 0,3 gram met zoutzuur behandeld amylum 10 minuten kookt en daarna in de broeistoof plaatst, blijft deze vloeistof vrij van Bacterieën.

Ook merkt Huizinga op, dat het bij alle abiogenesisproeven raadzaam is versch bereid peptoon te gebruiken, daar hem herhaaldelijk gebleken is, dat oud peptoon, dat eenige maanden bewaard was, niet zoo geschikt meer was tot Bacterieënproductie, als toen het nog versch was. Als men versch peptoon gebruikt, blijkt ook de vroeger door Huizinga aanbevolen toevoeging van calciumcarbonaat overbodig te zijn. Terecht merkt Huizinga op, dat dit feit zeer pleit tegen de verklaring der abiogenesisverschijnselen als ontwikkeling van praeexisteerende kiemen, daar Bacterieën zich in oud peptoon even goed voeden en vermenigvuldigen als in versch peptoon.

Tegen de proeven van Sanderson [1]) brengt Huizinga in:

1. Dat Sanderson geheel schijnt voorbij te zien, dat hij (Huizinga) zich door zijn contrôleproeven de zekerheid gaf, dat bij de temperatuur van 100° alle kiemen vooraf gedood werden.

2. Dat Sanderson bij zijne proeven wel Huizinga's mengsel gebruikte, maar de proeven zelve op eene andere wijze deed,

---

1) Sanderson stelde het door Huizinga opgegeven mengsel in toegesmolten glazen buizen aan de hitte bloot onder eene drukking van twee Eng. duimen kwik boven de atmospherische drukking, hetgeen met eene temperatuur van circa 102° overeenkomt. In dit mengsel ontstonden later geen Bacterieën, waaruit Sanderson afleidt, dat bij 102° de Bacterieënkiemen gedood worden, en dat bij Huizinga's proeven alleen daarom Bacterieën optreden, omdat eene temperatuur van 100° (kookpunt van water onder de atmospherische drukking) dit niet vermag.

daar hij geen kolfjes met poreuse sluitplaat, maar glazen buizen gebruikte, die hij zoo toesmolt, dat er eene hoeveelheid lucht in de vloeistof bleef, terwijl bij Huizinga's proeven de lucht door de poreuse sluitplaat vrijelijk kan toetreden. Dat dit een noodzakelijk vereischte is, bewijst Huizinga door de volgende proef:

„Het gewone mengsel wordt gedaan in eenige reageerbuizen, die daarna toegesmolten worden, zoodat zich in iedere buis ongeveer vijftien kub. centimeter vloeistof en even zooveel lucht bevindt. De rest van het mengsel komt in een kolfje, dat met een sluitplaat wordt gesloten. De buizen en het kolfje worden daarop 10 (of 15) minuten lang op 100° verhit. Na drie dagen in de broeistoof is het kolfje vol Bacterieën; in de buizen zijn zij na zes dagen nog geheel afwezig en treden ook later niet op. Dit bewijst dus wel den invloed van vrijen luchttoevoer op het ontstaan van Bacterieën.

„Maar tevens bewijst het, dat bij 100° alle in het mengsel aanwezige kiemen zijn gedood, want anders hadden zich in de toegesmolten buizen ook Bacterieën moeten ontwikkelen. Sandersons proef heeft ons dus een nieuwe zeer bewijzende contrôleproef aan de hand gedaan" 1).

.... „Dat de steenen sluitplaten geen kiemen aanbrengen of doorlaten is gemakkelijk bewijsbaar. Vooreerst worden zij, onmiddellijk voordat zij op de monding van de kolf gelegd worden, sterk verhit. Ten anderen wijs ik" (Huizinga) „op de talrijke gedane contrôleproeven, zooals zij vroeger gedaan zijn. Ten overvloede heb ik de proeven nog weêr herhaald."

Huizinga verkreeg nog Bacterieën, wanneer hij zijn mengsel 30 minuten lang aan eene temperatuur van 102° of 20 minuten

---

1) Dat Bastians mengsel van een afkooksel van rapen en kaas ook bij afsluiting van lucht Bacterieën ontwikkelt, is, gelijk Huizinga terecht opmerkt, hiermede niet in strijd. Bastians mengsel is toch een geheel ander dan dat van Huizinga, waarvoor niet noodzakelijk hetzelfde geldt, en daarenboven kunnen in Bastians mengsel misschien zuurstofhoudende stoffen aanwezig zijn, die ook in een luchtledig kolfje de voor het ontstaan van Bacterieën vereischte zuurstof kunnen leveren.

lang aan eene temperatuur tusschen 102° en 103°, of eerst 10 minuten lang aan eene temperatuur van 100° en daarna 15 minuten lang aan eene temperatuur van 104½° blootstelde. Dat Sanderson na verhitting tot 102° geen Bacterieën verkreeg, bewijst dus geenszins, dat Bacterieënkiemen wel tegen eene temperatuur van 100°, maar niet tegen eene van 102° bestand zijn, maar alleen, dat zijne wijze van proefneming niet voldoet aan eene hoofdvoorwaarde voor de productie van Bacterieën (het vrijelijk toetreden der lucht).

Aan hetzelfde euvel gaan de proeven van Samuelson mank. Ook hij experimenteerde met toegesmolten buizen. Dat dit en geenszins de lange verhitting de oorzaak van het negatief resultaat van Samuelsons proeven was, bewees Huizinga door zijne proeven op de gewone wijze te herhalen in kolfjes met poreuse sluitplaat, die in een waterbad een uur lang op 100° verhit werden. De proeven werden zoo ingericht, dat daarbij het boven water staande deel der kolfjes geheel door stoom van 100° omgeven werd. Na drie dagen broeiens was de aldus verhitte vloeistof geheel troebel en vol Bacterieën. Hetzelfde was het geval, als de kolfjes eerst geheel tot aan de monding toe in het water gedompeld en dan een uur lang op 100° verhit werden.

Het feit der abiogenesis meent Huizinga, ook na de beide besproken kritieken, te mogen vasthouden. „Als er in mijn mengsel," zegt hij, „Bacterieën ontstaan, ook dan als het vooraf een half uur op 102° of een uur lang op 100° verhit is, dan wordt de mogelijkheid, dat er in die vloeistof nog voor ontwikkeling vatbare kiemen geweest zijn, zoo gering, dat zij mij volslagen onaannemelijk toeschijnt. Te meer als men kan aantoonen (zie de vroegere proeven), dat in een Bacterieënhoudende vloeistof die organismen door koken gedurende 10 minuten volledig gedood worden."

„'t Spreekt van zelf", eindigt Huizinga zijne mededeeling, „dat men een grens van temperatuur kan vinden, boven welke de vloeistof niet verhit mag worden als het verschijnsel van abiogenesis zal optreden. Vindt men zulk een temperatuur,

dan bewijst dat op zichzelf nog niets tegen of voor abiogenesis. In een volgende mededeeling hoop ik over die grens te kunnen berichten."

Schriftelijk deelde mij Prof. Huizinga eenige na 3 Dec. 1873 door hem verkregen resultaten mede, die eerstdaags uitvoeriger in *Pflügers Archiv* gepubliceerd zullen worden. De bovengenoemde grens van temperatuur is door hem gevonden. Deze grens is 110°. Bij 108° komen de Bacterieën nog, na 110° niet meer. Dan laat zich echter chemische alteratie in de vloeistof waarnemen. Derhalve bewijst deze grens van temperatuur geenszins, dat aanwezige Bacterieën-kiemen bij 110° wel, doch bij 108° niet gedood worden, maar alleen, dat de chemische constitutie der vloeistof bij verhitting tot 110° zoodanig veranderd wordt, dat zij niet geschikt meer is om door abiogenesis aan Bacterieën het aanzijn te geven, dat zij derhalve niet meer voldoet aan de daartoe vereischte voorwaarden. Daar de vloeistof na verhitting tot 110° nog wel uiterst geschikt zal blijven tot ontwikkeling van daarna er expresselijk ingebrachte Bacterieën-kiemen, is dit een nieuw bewijs, dat werkelijk de bij 108° volgens de methode van Huizinga geproduceerde Bacterieën door *abiogenesis*, dus *zonder* praeëxisteerende kiemen, ontstaan zijn.

Verder meldt mij Prof. Huizinga, dat hem uit zijne na 3 December genomen proeven gebleken is, dat 10 minuten verhitting op 100° *niet altijd* alle Bacterieën doodt, namelijk in neutrale vloeistof, doch in zwak zure vloeistof *altijd zonder eenige uitzondering*. Wanneer de proeven dus absolute zekerheid zullen geven, moet het koken in zure vloeistof plaats hebben. Doch ook dan gelukken zij volkomen.

N e a n d e r t h a l s c h e d e l. In het bij gebr. Belinfante te 's Hage verschijnende „Familieblad," 1874, afl. I, lees ik, dat Prof. Oirchow (*sic!*) bewezen zou hebben, dat de Neanderthalschedel (zie blz. 445) door *Engelsche ziekte* misvormd was en dat derhalve de daaraan ontleende kenmerken voor onze kennis van den vóórhistorischen mensch geene waarde hoegenaamd hadden.

Op de vergadering van de „Deutsche Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte", in 1873 te Wiesbaden gehouden, heb ik Prof. Virchow zelf hooren mededeelen, dat hij meende overtuigend bewezen te hebben, dat de Neanderthalschedel door *jicht* (dus *niet* door Engelsche ziekte) misvormd was, maar dat *hij aan Prof. Schaaffhausen toegaf, dat die misvorming niet van dien aard was, dat daardoor op de ethnologische kenmerken van dien schedel invloed werd uitgeoefend*, dat hij erkende, dat die schedel, ook als men de *misvorming buiten rekening* liet, een zeer *dierlijk* ontwikkelden typus bezat

C'est ainsi qu'on écrit l'histoire!
